SPX®

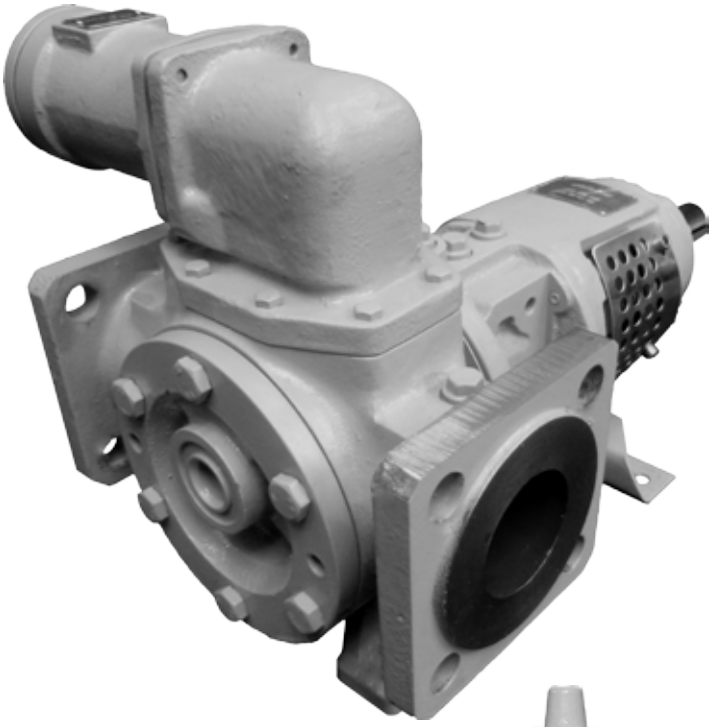
MANUAL DE INSTRUCCIONES

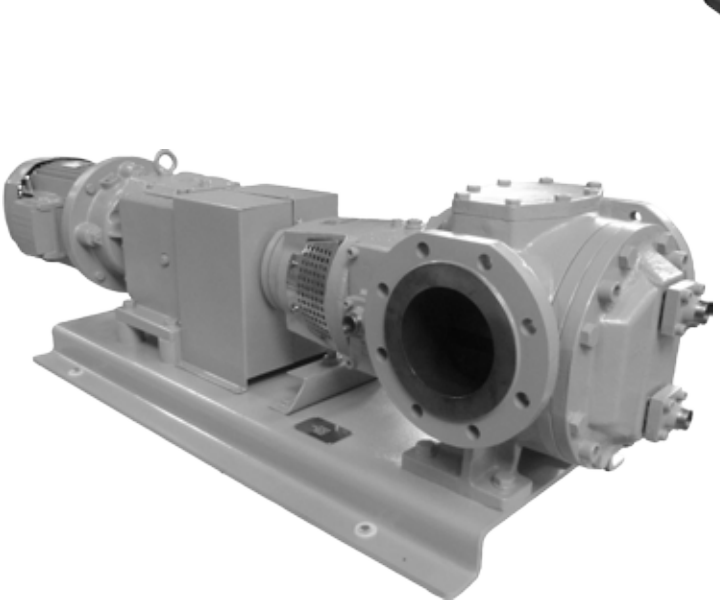
TopGear GM

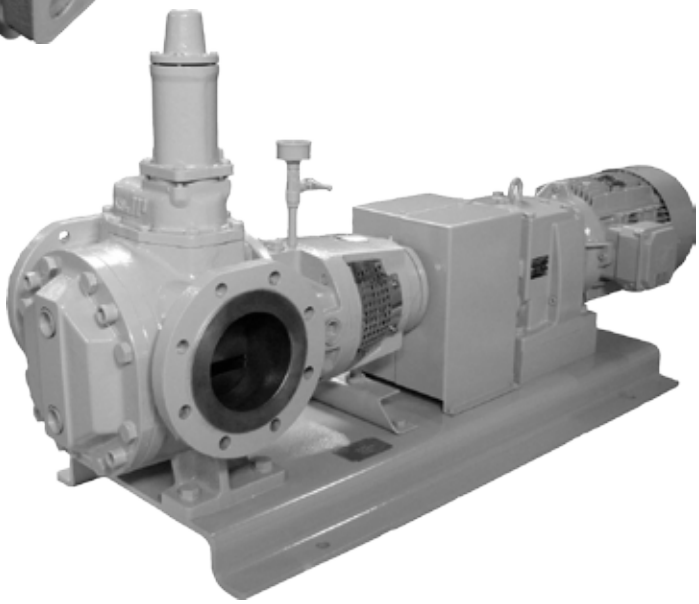
BOMBAS DE ENGRANAJES INTERNOS

A.0500.410 – IM-TG GM/07.01 ES (11/2014)

TRADUCCIÓN DE INSTRUCCIONES ORIGINALES
LEA Y ENTIENDA ESTE MANUAL ANTES DE TRABAJAR O HACER CUALQUIER MANTENIMIENTO EN ESTE EQUIPO.







Johnson Pump®

Declaración de Conformidad CE

Directiva sobre Maquinaria 2006/42/CE, Apéndice IIA

Fabricante
SPX Flow Technology Belgium NV
Evenbroekveld 2-6
BE-9420 Erpe-Mere
Belgium

Por la presente certificamos que:

Las bombas de engranajes TopGear/Gama GM:

Tipo: TG GM2-25
TG GM3-32
TG GM6-40
TG GM15-50
TG GM23-65
TG GM58-80
TG GM86-100
TG GM120-100
TG GM185-125
TG GM360-150

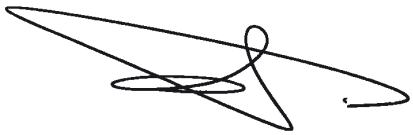
suministradas bien sin transmisión o bien suministradas como un conjunto con transmisión cumplen las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE, apéndice I.

Declaración del Fabricante

Directiva sobre Maquinaria 2006/42/CE, Apéndice IIB

La bomba parcialmente finalizada (unidad Back-Pull-Out), perteneciente a la familia de produstos TopGear/Gama GM, puede incorporarse en la unidad de bombeo especificada, y solo podrá ponerse en funcionamiento después de que la totalidad de la máquina, de la que forma parte la bomba en cuestión, haya sido declarada en cumplimiento con dicha directiva .

Erpe-Mere, 1 de Abril 2014



Gerard Santema
General Manager

Índice

1.0 Introducción 7

1.1 General 7

1.2 Recepción, manipulación y almacenaje 7

1.2.1 Recepción 7

1.2.2 Manipulación 7

1.2.3 Almacenamiento 7

1.3 Seguridad 8

1.3.1 General 8

1.3.2 Unidad de bombeo 9

1.3.2.1 Manipulación de la unidad de bombeo 9

1.3.2.2 Instalación 9

1.3.2.3 Antes de poner en servicio el grupo de bombeo 10

1.3.2.4 Montaje/desmontaje de la protección de acoplamiento 10

1.3.2.5 Placa de características – Declaración de conformidad de la CE 10

1.4 Definiciones técnicas 11

2.0 Descripción de la bomba 12

2.1 Designación del tipo 12

3.0 Información común 16

3.1 Piezas estándar de la bomba 16

3.2 Principio de funcionamiento 16

3.2.1 Funcionamiento del autocebado 17

3.2.2 Válvula de seguridad – Principio de funcionamiento 17

3.3 Sonido 17

3.4 Características generales 17

3.5 Características principales 18

3.6 Presión 19

3.7 Nivel acústico 19

3.7.1 Nivel acústico de una bomba sin arrastre 19

3.7.2 Nivel acústico del grupo de bombeo 20

3.7.3 Factores influyentes 20

3.8 Opciones de material 20

3.9 Opciones de cámaras 21

3.10 Calefacción eléctrica 21

3.11 Interiores 22

3.11.1 Materiales del casquillo 22

3.11.2 Máxima temperatura en el interior 22

3.11.3 Funcionamiento en condiciones de lubricación hidrodinámica 23

3.11.4 Par de giro máximo de las combinaciones de material del rotor y eje de la bomba 23

3.12 Momento másico de inercia 23

3.13 Tolerancias axiales y radiales 23

3.14 Holguras extra 24

3.15 Juego entre los dientes de los piñones 25

3.16 Tamaño máximo de las partículas sólidas 25

3.17 Sellados de eje 25

3.17.1 Prensaestopas de empaquetaduras 25

3.17.2 Materiales del aro de empaquetadura 25

3.17.3 Cierres mecánicos 26

3.17.3.1 Cierres mecánicos conformes con la normativa EN12756 (DIN24960) – Información general 26

3.17.3.2 Cierres mecánicos de cartucho 27

3.17.4 Ejecución de empaquetadura revertida para, por ejemplo, aplicación con chocolate 28

3.18 Válvula de seguridad 29
3.18.1 Presión 30
3.18.2 Calentamiento 30
3.18.3 Válvula de seguridad – Ajuste relativo 31
3.18.4 Vistas de despiece y catálogo de piezas 32
3.18.4.1 Válvula de seguridad sencilla 32
3.18.4.2 Carcasa de muelle calentada 33
3.18.4.3 Válvula de seguridad doble 33
3.19 Instalación 34
3.19.1 General 34
3.19.2 Colocación 34
3.19.2.1 Línea de aspiración corta 34
3.19.2.2 Accesibilidad 34
3.19.2.3 Instalación en exteriores 34
3.19.2.4 Instalación en interiores 35
3.19.2.5 Estabilidad 35
3.19.3 Transmisiones 35
3.19.3.1 Par de giro de arranque 35
3.19.3.2 Carga radial sobre el extremo del eje 36
3.19.4 Giro del eje para una bomba sin válvula de seguridad 36
3.19.5 Giro del eje para una bomba con válvula de seguridad 37
3.19.6 Tuberías de aspiración y de descarga 38
3.19.6.1 Fuerzas y momentos 38
3.19.6.2 Tuberías 38
3.19.6.3 Válvulas de aislamiento 39
3.19.6.4 Malla de filtrado 39
3.19.7 Tuberías secundarias 39
3.19.7.1 Líneas de drenaje 39
3.19.7.2 Calentamiento de las cámaras 40
3.19.8 Medio para lavado/enfriamiento 41
3.19.8.1 Empaquetadura 41
3.19.8.2 Cierre mecánico sencillo 42
3.19.8.3 Cierre mecánico doble – Organización en tándem 42
3.19.8.4 Cierre mecánico doble – Configuración de dorso contra dorso (Back-to-back) 43
3.19.8.5 Cierre mecánico de cartucho 43
3.19.8.6 Conexiones secundarias 44
3.19.9 Directrices para el montaje 47
3.19.9.1 Transporte del grupo de bombeo 47
3.19.9.2 Cimentación del grupo de bombeo 47
3.19.9.3 Variadores de velocidades, reductores, motoreductores, motores 47
3.19.9.4 Transmisión de motor eléctrico 47
3.19.9.5 Motores de combustión 48
3.19.9.6 Acoplamiento del eje 48
3.19.9.7 Protección de piezas móviles 49
3.19.9.8 Calefacción eléctrica 49
3.20 Instrucciones para el arranque 50
3.20.1 General 50
3.20.2 Limpieza de la bomba 50
3.20.2.1 Limpieza de la línea de aspiración 50
3.20.3 Eliminación del aire y llenado 50
3.20.4 Lista de comprobación – Arranque inicial 51
3.20.5 Puesta en marcha 52
3.20.6 Parada 52
3.20.7 Funcionamiento anormal 52
3.21 Resolución de problemas 53
3.21.1 Instrucciones de reciclaje y desecho 55
3.21.1.1 Reciclaje 55
3.21.1.2 Desecho 55

3.22 Instrucciones de mantenimiento 56
3.22.1 General 56
3.22.2 Preparación 56
3.22.2.1 Ambiente de trabajo (en la instalación) 56
3.22.2.2 Herramientas 56
3.22.2.3 Parada 56
3.22.2.4 Seguridad del motor 56
3.22.2.5 Conservación 56
3.22.2.6 Limpieza exterior 57
3.22.2.7 Instalación eléctrica 57
3.22.2.8 Drenaje del fluido 57
3.22.2.9 Circuitos del fluido 58
3.22.2.10 Calefacción eléctrica 58
3.22.3 Componentes específicos 58
3.22.3.1 Pernos y tuercas 58
3.22.3.2 Componentes de goma o de plástico 58
3.22.3.3 Juntas planas 58
3.22.3.4 Filtro o malla de la aspiración 58
3.22.3.5 Rodamientos antifricción 59
3.22.3.6 Cojinetes de casquillo 60
3.22.3.7 Cierres del eje 61
3.22.4 Extracción delantera 63
3.22.5 Extracción trasera 63
3.22.6 Ajuste de las holguras 63
3.22.7 Designación de las conexiones roscadas. 64
3.22.7.1 Conexión roscada Rp (ejemplo Rp 1/2) 64
3.22.7.2 Conexión roscada G (ejemplo G 1/2) 64

4.0 Instrucciones de montaje y de desmontaje 65
4.1 General 65
4.2 Herramientas 65
4.3 Preparación 65
4.4 Después del desmontaje 65
4.5 Rodamientos antifricción 66
4.5.1 General 66
4.5.2 Desmontaje de TG GM2-25 y TG GM3-32 66
4.5.3 Montaje de TG GM2-25 y TG GM3-32 66
4.5.4 Desmontaje de TG GM6-40 a TG GM360-150 67
4.5.5 Montaje de TG GM6-40 a TG GM360-150 67
4.6 Válvula de seguridad 68
4.6.1 Desmontaje 68
4.6.2 Montaje 68
4.7 Calefacción eléctrica 69
4.7.1 General 69
4.7.2 Calefacción eléctrica en la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco) 69
4.7.2.1 Desmontaje 69
4.7.2.2 Montaje 69
4.7.3 Calefacción eléctrica alrededor del cierre del eje (en la carcasa intermedia) 70
4.7.3.1 Desmontaje 70
4.7.3.2 Montaje 70
4.8 Cierre mecánico 71
4.8.1 General 71
4.8.2 Preparación 71
4.8.3 Herramientas especiales 71
4.8.4 Instrucciones generales durante el montaje 72
4.8.5 Montaje del asiento estacionario 72
4.8.6 Montaje de la parte rotatoria 72

4.8.7 Ajuste del cierre mecánico 73
4.8.7.1 GS – Cierre mecánico sencillo 73
4.8.7.2 GG – Cierre mecánico doble en tandem 77
4.8.7.3 GD – Cierre mecánico doble de dorso contra dorso (Back-to-back) 77
4.8.7.4 GC – Cierre mecánico de cartucho 79

5.0 Vistas de despiece y catálogo de piezas 82
5.1 TG GM2-25 y TG GM3-32 82
5.1.1 Parte hidráulica 83
5.1.2 Soporte de rodamientos 83
5.1.3 Opciones de conexiones de brida 83
5.1.4 Opciones de cámaras S 84
5.1.4.1 cámara S sobre la tapa de la bomba 84
5.1.4.2 Cámaras S alrededor del cierre del eje 84
5.1.5 Opciones de sellado 84
5.1.5.1 Aros de empaquetadura – PQ 84
5.1.5.2 Cierre mecánico sencillo – GS 85
5.1.5.3 Cierre mecánico doble en tandem – GG 85
5.1.5.4 Cierre mecánico doble, back-to-back – GD 85
5.2 TG GM6-40 a TG GM360-150 86
5.2.1 Parte hidráulica 87
5.2.2 Soporte de rodamientos 87
5.2.3 Opciones de conexiones de brida 88
5.2.4 Opciones de cámara y calefacción eléctrica 89
5.2.4.1 Cámara S sobre la tapa de la bomba 89
5.2.4.2 Cámaras S alrededor del cierre del eje 89
5.2.4.3 Cámaras T con conexiones de brida en la tapa de la bomba 90
5.2.4.4 Cámaras T con conexiones de brida alrededor del cierre del eje 91
5.2.4.5 Calefacción eléctrica en la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco) 92
5.2.4.6 Calefacción eléctrica alrededor del cierre del eje (en la carcasa intermedia) 93
5.2.5 Opciones de sellado del eje 94
5.2.5.1 Anillos de empaquetadura PQ con anillo de cierre hidráulico 94
5.2.5.2 Anillos de empaquetadura PO sin anillo de cierre hidráulico 94
5.2.5.3 Cierre mecánico sencillo – GS 94
5.2.5.4 Cierre mecánico de cartucho – GC 95
5.2.5.5 Cierre mecánico doble en tandem – GG 95
5.2.5.6 Cierre mecánico doble, back-to-back – GD 95
5.2.5.7 Empaquetadura revertida – versión para chocolate 96

6.0 Planos de dimensiones 97
6.1 Bomba estándar 97
6.1.1 TG GM2-25 a TG GM6-40 97
6.1.2 TG GM15-50 a TG GM360-150 98
6.2 Conexiones de brida 99
6.2.1 TG GM2-25 a TG GM6-40 99
6.2.2 TG GM15-50 a TG GM360-150 99
6.3 Cámaras – Calefacción eléctrica 100
6.3.1 TG GM2-25 a TG GM6-40 100
6.3.2 TG GM15-50 a TG GM360-150 101
6.3.3 Calefacción eléctrica 102
6.4 Válvulas de seguridad 103
6.4.1 Válvula de seguridad sencilla 103
6.4.2 Válvula de seguridad doble 103
6.4.3 Válvula de seguridad calentada 104
6.5 Apoyo del soporte 105
6.6 Pesos - Masa 105

1.0 Introducción

1.1 General

Este manual de instrucciones contiene información necesaria sobre las bombas de engranajes TopGear y debe leerse cuidadosamente antes de su instalación, servicio y mantenimiento.
El manual debe estar guardado en un lugar de fácil acceso para el operario.

¡Importante!
La bomba no debe utilizarse para usos distintos de los recomendados y para los que fue ofertada, sin consultar a su distribuidor local.

El uso de la bomba para líquidos no adecuados puede dañar el grupo de bombeo, además de existir el riesgo de heridas para las personas.

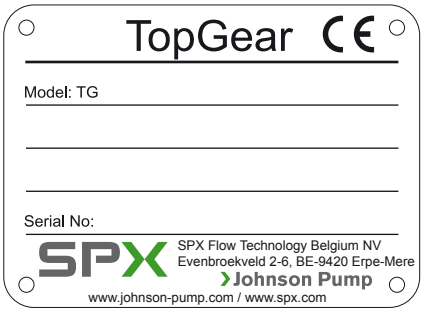
1.2 Recepción, manipulación y almacenaje

1.2.1 Recepción

Inmediatamente después de la entrega, quite todo el material de embalaje. A la llegada, compruebe inmediatamente el envío para ver si tiene daños y asegúrese de que la placa de características / designación de tipo concuerda con el albarán de embalaje y con su pedido.

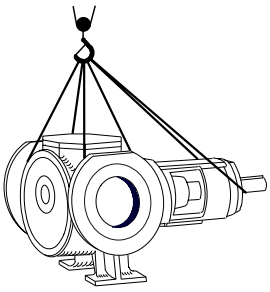
En el caso de que existan daños o de que falten piezas, debe preparar un informe y entregarlo al transportista inmediatamente. Notifíqueselo a su distribuidor local.

Todas las bombas llevan el número de serie estampado en una placa de características. Este es el número que debe utilizar en toda la correspondencia con su distribuidor local. Los primeros dígitos del número de serie indican el año de fabricación.

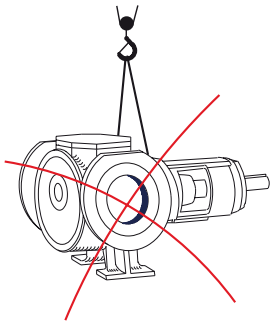


1.2.2 Manipulación

Compruebe la masa (peso) de la unidad de bombeo. Todas las piezas que pesen más de 20 kg deben ser levantadas utilizando eslingas y mecanismos de elevación adecuados, como grúas puente o carretillas elevadoras. Consulte la sección 6.6 Pesos – Masa.



Use siempre dos o más eslingas para el izado. Asegúrese de que están fijadas de tal forma que no puedan deslizarse. El grupo de bombeo debe estar recto.



No levante nunca el grupo de bombeo sujeto sólo por un punto. Si no se levanta correctamente se pueden causar lesiones a las personas y/o daños al grupo de bombeo.

1.2.3 Almacenamiento

Si no se pone la bomba inmediatamente en servicio, se debe girar el eje una vuelta completa una vez a la semana. De este modo nos aseguramos de que haya una distribución apropiada del aceite conservante.

1.3 Seguridad

1.3.1 General

¡Importante!

La bomba no debe utilizarse para usos distintos de los recomendados y para los que fue ofertada, sin consultar a su distribuidor local.

La bomba debe instalarse y utilizarse siempre de acuerdo con las regulaciones y leyes nacionales y locales relacionados con la sanidad y la seguridad.

Cuando se suministra una bomba o grupo de bombeo ATEX, se debe considerar el uso del manual ATEX por separado.

- Lleve siempre atuendos de seguridad adecuados cuando esté manipulando la bomba.
- Realice un anclaje apropiado de la bomba antes de ponerla en marcha, con el fin de evitar que se produzcan lesiones personales y/o daños al grupo de bombeo.
- Instale dos válvulas de corte en ambos lados de la bomba para poder cerrar la entrada y salida antes de realizar operaciones de servicio y mantenimiento. Compruebe que se se puede drenar la bomba sin causar lesiones a nadie y sin contaminar el entorno o el equipo cercano.
- Asegúrese de que todas las piezas móviles están cubiertas o tapadas de forma adecuada para evitar lesiones personales.
- Todo el trabajo de instalación eléctrica debe ser realizado por personal autorizado de acuerdo con la normativa EN60204-1 y/o las regulaciones locales. Instale un interruptor bloqueable para evitar el arranque involuntario. Con equipo adecuado, proteja de sobrecargas el motor y otras piezas de equipo eléctrico. Se les debe suministrar amplia ventilación de aire a los motores eléctricos para su refrigeración.

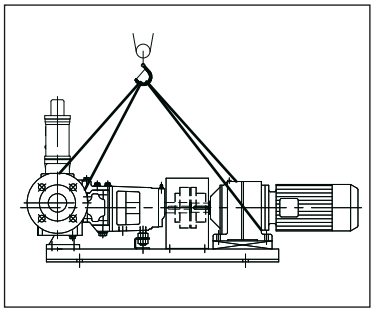
  En entornos en los que exista el riesgo de explosión, se deben utilizar motores que estén clasificados como seguros ante una explosión, además de dispositivos de seguridad especiales. Verifique esto con la oficina gubernamental que sea responsable por tomar dichas precauciones.
- Una instalación inapropiada podría causar lesiones mortales.
- Los motores y cualquier otro equipo expuesto deben mantenerse lejos del polvo, de líquido y de gases que pudieran causar sobrecalentamiento, cortocircuitos, daños por corrosión e incendio.
- Si la bomba gestiona líquidos peligrosos para las personas o para el entorno, se debe instalar algún tipo de contenedor hacia el que se puedan conducir las fugas de líquido. Para evitar la contaminación del medio ambiente deben disponerse los medios para recoger todas las fugas que pudieran producirse.
- Mantenga visibles las flechas y demás letreros situados en la bomba.
- Si la temperatura de superficie del sistema o de partes del sistema supera los 60°C, se deben marcas estas zonas con texto de advertencia que diga "Superficie caliente" con el fin de evitar que se produzcan quemaduras.
- La bomba no debe estar sometida a cambios bruscos de temperatura del líquido sin un calentamiento o enfriamiento previo de la misma. Los cambios de temperatura grandes pueden producir grietas o causar una explosión, con resultado de heridas graves a las personas.
- Durante el funcionamiento, la bomba no debe trabajar por encima de las características indicadas. Consulte la sección 3.5 Características principales
- Antes de trabajar en el sistema o en la bomba, desconecte la energía y bloquee con llave el mecanismo de arranque. Al trabajar en la bomba, siga las instrucciones de desmontaje/montaje del capítulo 4.0. Si no se siguen las instrucciones, se puede dañar la bomba o partes de ella. Además, se anulará la garantía.
- Las bombas de engranajes nunca deben funcionar sin ningún tipo de líquido. Si funcionan en seco se producirá calor que puede dañar las piezas internas, por ejemplo los cojinetes de casquillo y la junta de sellado del eje. Cuando sea necesario hacer funcionar la bomba en seco, se debe hacer, por ejemplo, durante un tiempo corto con alimentación de líquido.

  ¡Nota! Deberá dejarse una cantidad pequeña de líquido en la bomba para asegurar la lubricación de las piezas interiores. Si existe el riesgo de funcionamiento en seco durante un período de tiempo largo, instale una protección adecuada para evitarlo. Consulte con su distribuidor local.
- Si la bomba no funcionase satisfactoriamente, póngase en contacto con su distribuidor local.

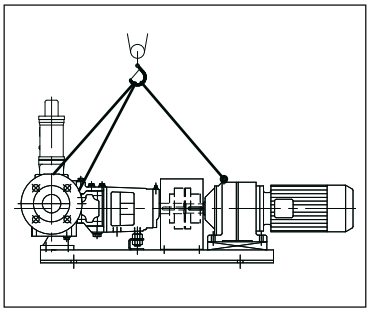
1.3.2 Unidad de bombeo

1.3.2.1 Manipulación de la unidad de bombeo

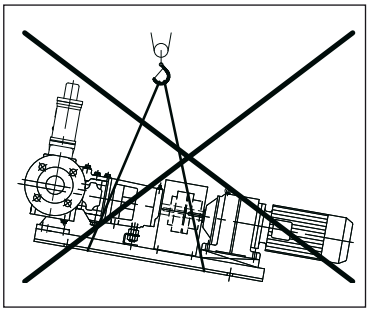
Utilice una grúa puente, carretilla elevadora u otro mecanismo de elevación adecuado.



Amarre las eslingas de izado alrededor de la parte frontal de la bomba y la parte posterior del motor. Asegúrese de que la carga esté equilibrada antes de intentar levantarla.
Tenga en cuenta *Utilice siempre dos eslingas de izado.*



Si hay argollas de izado tanto en la bomba como en el motor, se pueden amarrar las eslingas a éstas.
Tenga en cuenta *Utilice siempre dos eslingas de izado.*



Advertencia
No levante nunca el grupo de bombeo sujeto sólo por un punto. Si no se levanta correctamente se pueden causar lesiones a las personas y/o daños a la unidad.

1.3.2.2 Instalación

Todos los grupos de bombeo debe estar equipados con un interruptor de bloqueo como seguridad, que impida el arranque accidental durante la instalación, mantenimiento u cualquier otro trabajo que se esté realizando en la unidad.

Advertencia
El interruptor de seguridad debe estar en la posición "off" y bloqueado antes de realizar cualquier trabajo en el grupo de bombeo. Un arranque accidental puede causar lesiones personales graves.

El grupo de bombeo debe estar montado sobre una superficie a nivel y, o bien atornillado sobre la fundación o equipado con patas revestidas de goma.

Las conexiones de los tubos con la bomba deben estar montadas sin tensión, fijadas con seguridad a la bomba y con el soporte adecuado. Un ajuste incorrecto de los tubos puede dañar la bomba y el sistema.

Advertencia
Los motores eléctricos deben ser instalados por personal autorizado de acuerdo con la normativa EN60204-1. Una instalación eléctrica defectuosa puede hacer que el grupo de bombeo y el sistema se electricen, lo cual podría causar lesiones mortales.

Los motores eléctricos deben estar provistos de ventilación adecuada para refrigerarse. No deben encerrarse en armarios estancos, capós, etc.

El polvo, los líquidos y los gases que pueden causar sobrecalentamiento e incendio deben ser desviados y alejados del motor.

Advertencia
Los grupos de bombeo que se van a instalar en entornos potencialmente explosivos deben estar provistos con un motor de clase Ex (de seguridad contra explosiones). Las chispas producidas por la electricidad estática pueden producir descargas y provocar explosiones. Asegúrese de que la bomba y el sistema tengan una conexión a tierra apropiada. Compruebe las regulaciones existentes con las autoridades apropiadas. Una instalación defectuosa puede resultar en lesiones mortales.

1.3.2.3 Antes de poner en servicio el grupo de bombeo

Lea el manual de funcionamiento y seguridad de la bomba. Asegúrese de que la instalación se haya realizado correctamente, conforme al manual de bomba pertinente.

Compruebe la alineación de los ejes de la bomba y del motor. Es posible que se haya alterado la alineación durante el transporte, elevación y montaje del grupo de bombeo. Para un desmontaje seguro de la protección de acoplamiento, lea a continuación: Montaje/desmontaje de la protección de acoplamiento.

Advertencia

No se debe utilizar el grupo de bombeo con otros líquidos que no sean los recomendados. Si tiene alguna incertidumbre, póngase en contacto con su representante de ventas. Los líquidos para los que la bomba no es apropiada pueden dañar la bomba y otras piezas de la unidad, además de causar lesiones personales.

1.3.2.4 Montaje/desmontaje de la protección de acoplamiento

La protección de acoplamiento es una protección fija cuyo fin es proteger a los usuarios y operadores de quedarse atrapados y lesionarse con el acoplamiento de ejes rotatorios. El grupo de bombeo está provisto de protecciones de fábrica cuyas máximas holguras están certificadas según la normativa DIN EN ISO 13857.

Advertencia

Nunca se debe quitar la protección de acoplamiento durante la operación de la bomba. El interruptor de bloqueo de seguridad debe estar en la posición "off" y bloqueado. Siempre se debe volver a montar la protección de acoplamiento después de que se haya quitado. Asegúrese de volver a montar también cualquier tapa de protección. Existe un riesgo de lesiones personales si la protección de acoplamiento no está montada correctamente.

a) Coloque el interruptor eléctrico en la posición off y bloquéelo.

b) Desmonte la protección de acoplamiento.

c) Termine el trabajo.

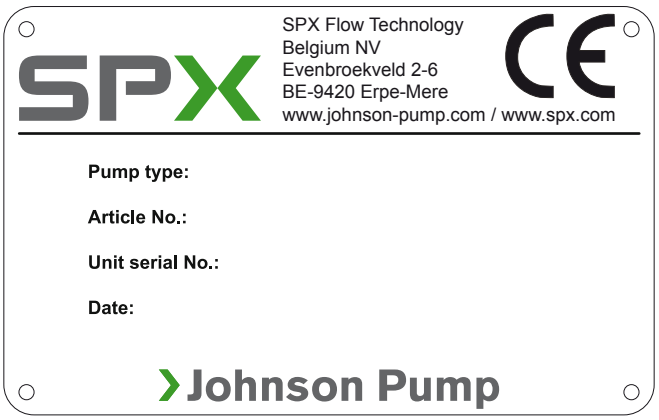
d) Vuelva a montar la protección de acoplamiento y cualquier tapa de protección. Asegúrese de que los tornillos estén correctamente apretados.

1.3.2.5 Placa de características – Declaración de conformidad de la CE

Cite siempre el número de serie que está sobre la placa de características, junto con las preguntas relacionadas con la unidad de bombeo, su instalación, mantenimiento, etc.

Cuando cambien las condiciones de operación de la bomba, le recomendamos que se ponga en contacto con su distribuidor para asegurase de que tiene un bomba que funciona con seguridad y fiabilidad.

Esto también se aplica a modificaciones a escala más grande, por ejemplo el cambio de motor o de bomba en un grupo de bombeo.



1.4 Definiciones técnicas

<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Símbolo</th><th>Unidad</th></tr>
<tr><td>Viscosidad dinámica</td><td>μ</td><td>mPa.s = cP (Centipoise)</td></tr>
<tr><td>Viscosidad cinemática</td><td>$\nu = \frac{\mu}{\rho}$</td><td>ρ = densidad $\left[\frac{kg}{dm^3}\right]$
ν = viscosidad cinemática $\left[\frac{mm^2}{s}\right]$ = cSt (Centistokes)</td></tr>
<tr><td colspan="3">¡Nota! En este manual solamente se usa la viscosidad dinámica.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Presión</td><td>p</td><td>[bar]</td></tr>
<tr><td>Δp</td><td>Presión diferencial = [bar]</td></tr>
<tr><td>p_m</td><td>Presión máxima en la brida de descarga (presión de diseño) = [bar]</td></tr>
<tr><td colspan="3">¡Nota! En este manual, a menos que se especifique de otro modo, presión es la presión relativa [bar]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Altura manométrica de aspiración positiva neta</td><td>NPSHa</td><td>La altura manométrica de aspiración positiva neta es la presión total absoluta de entrada en la conexión de aspiración de la bomba, menos la presión de vapor del líquido bombeado.
NPSHa se expresa en la columna de líquidos de medición.
Es responsabilidad del usuario determinar el valor de NPSHa.</td></tr>
<tr><td>NPSHr</td><td>La altura manométrica de aspiración positiva neta es el valor NPSH determinado, después de pruebas y cálculos, por el fabricante de la bomba para evitar la deficiencia de rendimiento debida a la cavitación dentro de la bomba cuando está a capacidad nominal.
El valor NPSHr se mide en la brida de aspiración, en el punto en el que la pérdida de capacidad resulta en una pérdida de presión de al mentos el 4%.</td></tr>
<tr><td colspan="3">¡Nota! En este manual, a menos que se especifique de otro modo, NPSH = NPSHr</td></tr>
<tr><td colspan="3">Al seleccionar una bomba, asegúrese de que NPSHa sea al menos 1m más alto que NPSHr.</td></tr>
</table>

2.0 Descripción de la bomba

Las bombas TopGear/gama GM son bombas volumétricas rotatorias con engranajes interiores. Están fabricadas en fundición de hierro. Las bombas TG GM se montan utilizando elementos modulares, lo que permite una variedad de configuraciones: diferentes cierres de eje (empaquetaduras y/o cierres mecánicos), cámaras de calentamiento / refrigeración (vapor o aceite para calefacción), varios tipos de cojinetes de casquillos, diversos materiales de los engranajes y ejes, válvula de descarga y calefacción eléctrica.

2.1 Designación del tipo

Las características de la bomba vienen indicadas mediante códigos en la denominación del tipo, que se encuentra en la placa de características.

Ejemplos:

TG	GM	58-80		G	2	T	T	UR	6	U	R8	GCD WV BV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TG	GM	6-40	FD	G	1	O	O	SG	2	S	G2	PRAW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Nombre de la familia de bombas

TG = TopGear

2. Nombre de la serie de bombas

G = Uso general

M = Multi opcional

3. Los parámetros hidráulicos vienen indicados con el volumen desplazado por cada 100 revoluciones (en dm^3) y el diámetro nominal de la conexión (en mm)

TG GM2-25
TG GM3-32
TG GM6-40
TG GM15-50
TG GM23-65
TG GM58-80
TG GM86-100
TG GM120-100
TG GM185-125
TG GM360-150

4. Aplicación

No conveniente para contacto con alimentos

FD Para contacto con alimentos

5. Material de la bomba

G Bomba de fundición de hierro

6. Tipo de conexión

1 Conexiones roscadas

2 Bridas PN16 según DIN 2533

3 Bridas PN20 según ANSI 150 lbs

Ejemplos:

TG	GM	58-80		G	2	T	T	UR	6	U	R8	GCD WV BV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TG	GM	6-40	FD	G	1	O	O	SG	2	S	G2	PRAW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

7. Opciones de cámaras para cubierta de bomba

- O Cubierta de bomba sin cámaras
- S Cubierta de bomba con cámara y conexión roscada
- T Tapa de la bomba con cámara y conexión de brida
- E1 Bulón de piñon loco para calefacción eléctrica – factor de pérdida 15 W/°C/m² (instalación en interiores) – 110V
- E2 Bulón de piñon loco para calefacción eléctrica – factor de pérdida 15 W/°C/m² (instalación en interiores) – 230V
- E3 Pasador de piñon loco para calefacción eléctrica – factor de pérdida 20 W/°C/m² (instalación en exteriores pero con protección) – 110V
- E4 Pasador de piñon loco para calefacción eléctrica – factor de pérdida 20 W/°C/m² (instalación en exteriores pero con protección) – 230V
- E5 Pasador de piñon loco para calefacción eléctrica – factor de pérdida 25 W/°C/m² (instalación en exteriores sin protección) – 110V
- E6 Pasador de piñon loco para calefacción eléctrica – factor de pérdida 25 W/°C/m² (instalación en exteriores sin protección) – 230V

8. Opciones de cámara alrededor del cierre del eje

- O Cierre del eje sin cámaras
- S Cierre del eje con cámara y conexión roscada
- T Cierre del eje con cámara y conexión de brida
- E1 Carcasa intermedia para calefacción eléctrica – factor de pérdida 15 W/°C/m² (instalación en interiores) – 110V
- E2 Carcasa intermedia para calefacción eléctrica – factor de pérdida 15 W/°C/m² (instalación en interiores) – 230V
- E3 Carcasa intermedia para calefacción eléctrica – factor de pérdida 20 W/°C/m² (instalación en exteriores pero con protección) – 110V
- E4 Carcasa intermedia para calefacción eléctrica – factor de pérdida 20 W/°C/m² (instalación en exteriores pero con protección) – 230V
- E5 Carcasa intermedia para calefacción eléctrica – factor de pérdida 25 W/°C/m² (instalación en exteriores sin protección) – 110V
- E6 Carcasa intermedia para calefacción eléctrica – factor de pérdida 25 W/°C/m² (instalación en exteriores sin protección) – 230V

9. Materiales del casquillo del piñón loco y del piñón loco

- SG Casquillo del piñón loco de acero cementado con piñón loco de hierro
- CG Casquillo del piñón loco de carbón con piñón loco de hierro
- BG Casquillo del piñón loco de bronce con piñón loco de hierro
- HG Casquillo del piñón loco de cerámica con piñón loco de hierro

- SS Casquillo del piñón loco de acero cementado con piñón loco de acero
- CS Casquillo del piñón loco de carbón con piñón loco de acero
- BS Casquillo del piñón loco de bronce con piñón loco de acero
- HS Casquillo del piñón loco de cerámica con piñón loco de acero
- US Casquillo del piñón loco de metal duro con piñón loco de acero

- BR Casquillo del piñón loco de bronce con piñón loco de acero inoxidable
- CR Casquillo del piñón loco de carbón con piñón loco de acero inoxidable
- HR Casquillo del piñón loco de cerámica con piñón loco de acero inoxidable
- UR Casquillo del piñón loco de metal duro con piñón loco de acero inoxidable

Ejemplos:

TG	GM	58-80		G	2	T	T	UR	6	U	R8	GCD WV BV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TG	GM	6-40	FD	G	1	O	O	SG	2	S	G2	PRAW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

10. Materiales del bulón del piñón loco

2 Bulón del piñón loco de acero cementado
5 Bulón del piñón loco de acero inoxidable nitrurado
6 Bulón del piñón loco de acero inoxidable con revestimiento duro

11. Materiales del casquillo del eje

S Casquillo de acero cementado
C Casquillo de carbón
H Casquillo de cerámica
U Casquillo de metal duro
B Casquillo de bronce

12. Materiales del rotor y del eje

G2 Rotor de hierro fundido y eje de acero cementado
G5 Rotor de hierro fundido y eje de acero inoxidable nitrurado
G6 Rotor de hierro fundido y eje de acero inoxidable con recubrimiento duro para empaquetadura
G8 Rotor de hierro fundido y eje de acero inoxidable con recubrimiento duro para cierre mecánico

N2 Rotor de hierro nodular nitrurado y eje de acero cementado
N5 Rotor de hierro nodular nitrurado y eje de acero inoxidable nitrurado
N6 Rotor de hierro nodular nitrurado y eje de acero inoxidable con recubrimiento duro para empaquetadura
N8 Rotor de hierro nodular nitrurado y eje de acero inoxidable con recubrimiento duro para cierre mecánico

R2 Rotor de acero inoxidable y eje de acero cementado
R5 Rotor de acero inoxidable y eje de acero inoxidable nitrurado
R6 Rotor de acero inoxidable y eje de acero inoxidable con recubrimiento duro para empaquetadura
R8 Rotor de acero inoxidable y eje de acero inoxidable con recubrimiento duro para cierre mecánico

13. Configuraciones de sellado del eje

Empaquetadura sin anillo de cierre hidráulico

PO TC Aros de empaquetadura de grafito PTFE
PO AW Aros de empaquetadura blancos de aramida
PO CC Aros de empaquetadura de fibra de grafito
PO XX Piezas para la versión de empaquetadura – aros a petición

Empaquetadura con anillo de cierre hidráulico

PQ TC Aros de empaquetadura de grafito PTFE
PQ AW Aros de empaquetadura blancos de aramida
PQ CC Aros de empaquetadura de fibra de grafito
PQ XX Piezas para la versión de empaquetadura – aros a petición

Versión de empaquetadura revertida; ejecución para chocolate

PR TC Aros de empaquetadura de PTFE grafitado
PR AW Aros de empaquetadura de aramida blanca
PR XX Piezas para la versión de empaquetadura – aros a petición

Ejemplos:

TG	GM	58-80		G	2	T	T	UR	6	U	R8	GCD WV BV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

TG	GM	6-40	FD	G	1	O	O	SG	2	S	G2	PRAW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

13. Configuraciones de sellado del eje (continuación)

Cierre mecánico tipo Burgmann MG12 para usarse con aro de fijación

GS AV	Cierre mecánico sencillo Burgmann MG12, Carbono/SiC/FPM (fluorocarbono)
GS WV	Cierre mecánico sencillo Burgmann MG12, SiC/SiC/FPM (fluorocarbono)

Cierre mecánico sencillo Burgmann tipo M7N

GS HV	Cierre mecánico sencillo Burgmann M7N, SiC/Carbono/FPM (fluorocarbono)
GS HT	Cierre mecánico sencillo Burgmann M7N, SiC/Carbono/envuelta en PTFE
GS WV	Cierre mecánico sencillo Burgmann M7N, SiC/SiC/FPM (fluorocarbono)
GS WT	Cierre mecánico sencillo Burgmann M7N SiC/SiC/PTFE-FFKM

Observaciones: EPDM y FFKM (Chemraz®) Juegos de juntas tóricas disponibles según petición

Opción de cierre mecánico sencillo sin cierre

GS XX	Piezas de cierre sencillo – cierre a petición

Cartucho de cierre mecánico sencillo

GCT WV	Cartex TN3 (con casquillo de retención); SiC/SiC/FPM (Fluorocarbono)
GCT WT	Cartex TN3 (con casquillo de retención); SiC/SiC/PTFE
GCQ WV	Cartex QN3 (con junta de labios); SiC/SiC/FPM (Fluorocarbono)
GCQ WT	Cartex QN3 (con junta de labios); SiC/SiC/PTFE

Observaciones: EPDM y FFKM (Chemraz®) Juegos de juntas tóricas disponibles según petición

Cartucho de cierre mecánico doble

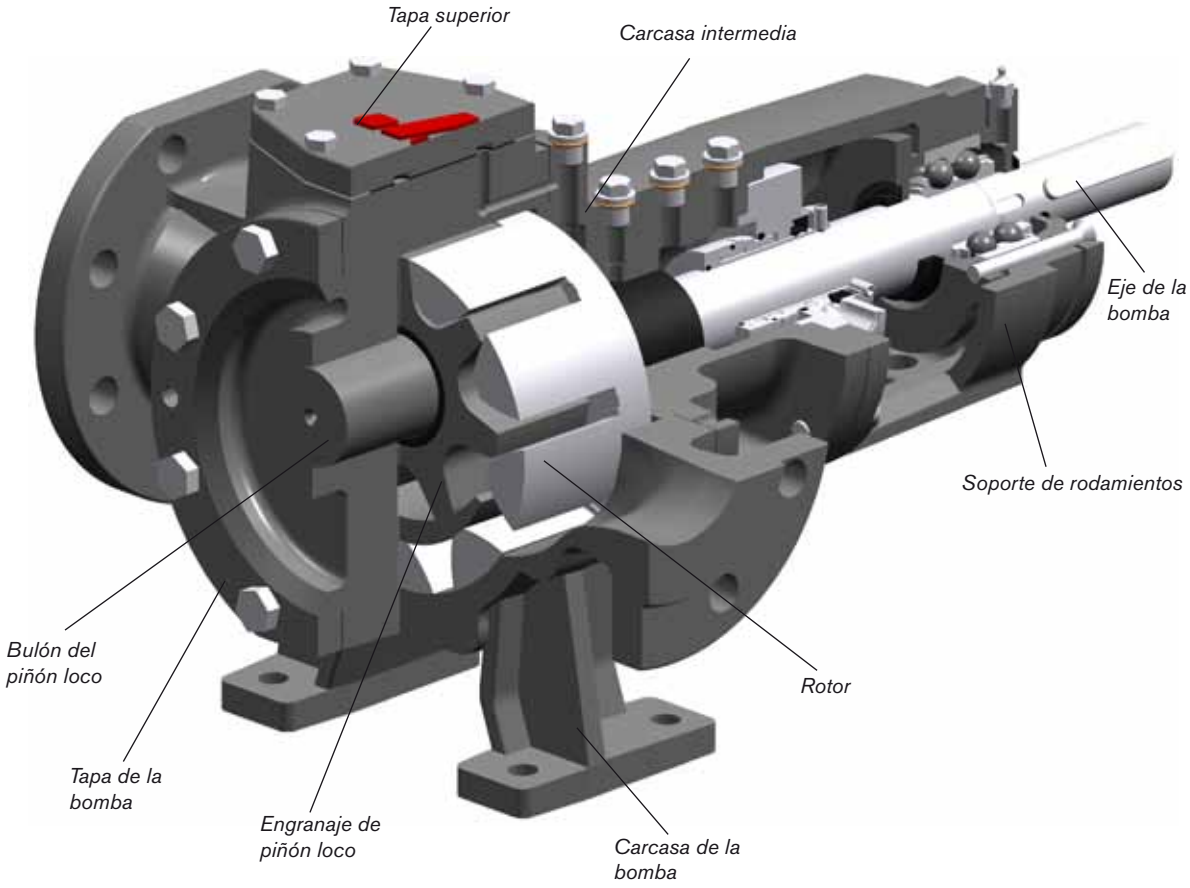
GCD WV BV	Cartex DN3; SiC/SiC/FPM (Fluorocarbono)-SiC/Carbono/FPM (Fluorocarbono)
GCD WT BV	Cartex DN3; SiC/SiC/PTFE-SiC/Carbono/FPM (Fluorocarbono)

Observaciones: EPDM y FFKM (Chemraz®) Juegos de juntas tóricas disponibles según petición

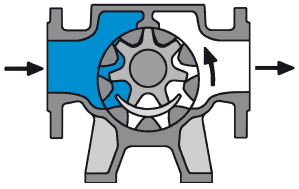
GCX XX XX	Versión de cierre de cartucho sin cierre de cartucho (cierre de cartucho según petición)
GG XX XX	Versión de cierre mecánico doble en tándem; sin cierres mecánicos (cierres disponibles a petición)
GD XX XX	Versión de cierre mecánico doble, dorso contra dorso; sin cierres mecánicos (cierres disponibles a petición)

3.0 Información común

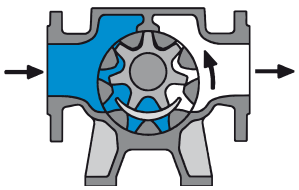
3.1 Piezas estándar de la bomba



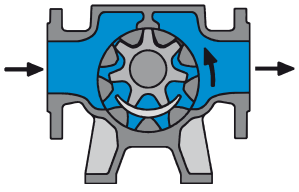
3.2 Principio de funcionamiento



A medida que el rotor y el piñón loco desengranan, se crea un vacío relativo y el líquido entra en las cavidades creadas.



El líquido es transportado en huecos sellados hacia el lado de la descarga.
Las paredes de la carcasa de la bomba y la media luna crean un cierre estanco y separan la aspiración de la descarga.



El rotor y el piñón loco engranan y el líquido es empujado a la conducción de salida.

Si se invierte el sentido de giro del eje se invierte también el flujo a través de la bomba.

3.2.1 Funcionamiento del autocebado

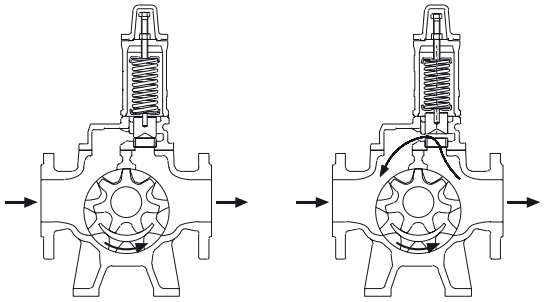
Las bombas TopGear se ceban automáticamente si existe líquido suficiente en la bomba para llenar las holguras y los espacios muertos entre los dientes. (Para ver el funcionamiento del autocebado consulte también el capítulo 3.19.6.2 Tuberías).

3.2.2 Válvula de seguridad – Principio de funcionamiento

El principio de bombeo volumétrico requiere la instalación de una válvula de seguridad para proteger a la bomba contra las presiones excesivas. Se puede colocar en la bomba o en la instalación.

Esta válvula de seguridad limita la presión diferencial (Δp) entre la aspiración y la descarga, no la presión máxima dentro de la instalación.

Por ejemplo, debido a que el fluido bombeado no puede salir cuando el lado de descarga de la bomba está bloqueado, la sobrepresión podría producir daños serios a la misma. La válvula de seguridad proporciona un camino de salida, devolviendo el fluido bombeado al lado de la aspiración al alcanzarse un valor de presión determinado.



- La válvula de seguridad protege a la bomba contra el exceso de presión solamente para el flujo en un sentido.
  La válvula de seguridad **no** protegerá contra el exceso de presión cuando la bomba gira en el sentido contrario. Cuando se utilice la bomba en ambas direcciones, se necesitará una válvula de seguridad doble.
- La apertura de la válvula de seguridad indica que la instalación no funciona correctamente. Pare la bomba inmediatamente. Encuentre el problema y resuélvalo antes de volver a poner en marcha la bomba.
- Cuando no hay válvula de seguridad instalada en la bomba, será necesario proporcionar otras protecciones contra el exceso de presión.
- ***¡Nota!*** *No utilice la válvula de seguridad como regulador de caudal. El líquido circulará solamente a través de la bomba y se calentará rápidamente.*

  Si necesitara un regulador de caudal póngase en contacto con su distribuidor local.

3.3 Sonido

Las bombas TopGear son bombas rotatorias volumétricas. Debido al contacto entre piezas internas (rotor/piñón loco), a las variaciones de presión, etc., son más ruidosas que, por ejemplo, las bombas centrífugas. Hay que considerar, adicionalmente, el ruido procedente de la transmisión y de la instalación.
Como el nivel acústico en la zona de funcionamiento puede superar 85 dB(A), debe utilizarse protección para los oídos.
Vea también la sección 3.7 Nivel acústico.

3.4 Características generales

¡Importante!
La bomba está calculada para el movimiento de líquidos de la forma descrita en la oferta. Si cambiase alguno o varios de los parámetros de la aplicación, póngase en contacto con su distribuidor local.

Los líquidos no adecuados dañan el grupo de bombeo e implican un riesgo de heridas a las personas.

El uso correcto requiere que se tenga en cuenta todo lo siguiente: nombre del producto, concentración y densidad. Viscosidad del producto, partículas en el producto (tamaño, dureza, concentración, forma), pureza y temperatura de éste, presiones de entrada y de salida, RPM, etc.

3.5 Características principales

El tamaño de la bomba está designado por el volumen de desplazamieto de 100 revoluciones expresado en litros (o dm^3) pero redondeado, seguido del diámetro nominal de la conexión expresado en milímetros.

Tamaño de la bomba TG GM	d (mm)	B (mm)	D (mm)	Vs-100 (dm^3)	n.max (min^{-1})	n.mot (min^{-1})	Q.th (l/s)	Q.th (m^3/h)	v.u (m/s)	v.i (m/s)	Δp [bar]	p.test [bar]
2-25	25	13,5	65	1,83	1800		0,5	2,0	6,1	0,7	16	24
						1450	0,4	1,6	4,9	0,5		
3-32	32	22	65	2,99	1800		0,9	3,2	6,1	1,1	16	24
						1450	0,7	2,6	4,9	0,9		
6-40	40	28	80	5,8	1800		1,7	6,3	7,5	1,4	16	24
						1450	1,4	5,0	6,1	1,1		
15-50	50	40	100	14,5	1500		3,6	13,1	7,9	1,8	16	24
						1450	3,5	12,6	7,6	1,8		
23-65	65	47	115	22,7	1500		5,7	20,4	9,0	1,7	16	24
						1450	5,5	19,7	8,7	1,7		
58-80	80	60	160	57,6	1050		10,1	36,3	8,8	2,0	16	24
						960	9,2	33,2	8,0	1,8		
86-100	100	75	175	85,8	960	960	13,7	49,4	8,8	1,7	16	24
120-100	100	90	190	120	750		15.0	54.0	7.5	1.9	16	24
					900		18.0	65.0	9.0	2.3		
						725	14.5	52.2	7.2	1.8		
185-125	125	100	224	185	750		23	83	8,8	1,9	16	24
						725	22	80	8,5	1,8		
360-150	150	125	280	360	600		36	130	8,8	2,0	16	24

Clave

d : diámetro de conexión (conexión de entrada y de salida)
B : anchura del piñón loco y longitud de los dientes del rotor
D : diámetro periférico del rotor (diámetro exterior)
Vs-100 : volumen desplazado en 100 revoluciones
n.max : velocidad máxima admisible del eje en rpm
n.mot : velocidad normal del motor eléctrico de transmisión directa (a una frecuencia de 50 Hz)
Q.th : capacidad teórica sin deslizamiento a una presión diferencial = 0 bar
v.u : velocidad tangencial del rotor
v.i : velocidad del líquido en las conexiones a Qth (conexión de entrada y salida)
Δp : presión máxima de trabajo = presión diferencial
p.test : presión hidrostática

Viscosidad máxima

Tipo de sellado del eje	Viscosidad máxima (mPa.s) *)
Empaquetadura PO, PQ	**80 000**
Cierre mecánico doble	
Dorso contra dorso – GD y GCD presurizado	80 000
Tándem – GG y GCD no presurizado	5 000
Cierre mecánico sencillo	
GS con Burgmann MG12	3 000
GS con Burgmann M7N	5 000
Cartucho GCQ y GCT	5 000

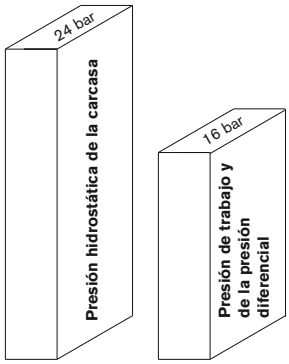
**) Observaciones:*
Los valores se refieren a líquidos newtonianos a la temperatura de funcionamiento. La viscosidad máxima admisible entre las caras deslizantes del cierre mecánico depende de la naturaleza del líquido (newtoniano, plástico, etc.), de la velocidad de deslizamiento de las caras del cierre y de la construcción del mismo.

3.6 Presión

La presión diferencial o presión de trabajo (p) es la presión a la que trabaja normalmente la bomba.
La presión diferencial máxima para las bombas TopGear gama GM es de 16 bar.

La **presión hidrostática** es 1,5 veces la presión diferencial, por ejemplo:
La presión hidrostática para las bombas TopGear gama GM es de 24 bar.

El valor siguiente ofrece una presentación gráfica de las diferentes clases de presiones.



3.7 Nivel acústico

3.7.1 Nivel acústico de una bomba sin arrastre

Nivel de presión acústica (L_{pA})
La tabla siguiente proporciona los datos generales del nivel de presión acústica A-compensada, L_{pA} emitido por una bomba sin motor, medido de acuerdo con ISO3744 y expresado en decibelios dB(A). La presión acústica de referencia es de 20µPa.

Los valores dependen de la posición en que se efectúen las mediciones; las indicadas fueron tomadas en la parte frontal de la bomba, a una distancia de 1 metro de la tapa de la misma y corregidas en cuanto a ruido de fondo y reflexiones.

Los valores listados son los más elevados medidos en las condiciones de funcionamiento siguientes.

- Presión de trabajo: hasta 10 bar.
- Medio bombeado: agua, viscosidad = 1 mPa.s
- -% n_{max} = — % velocidad máxima del eje

Tamaño de la bomba TG GM	n_{max}(min^{-1})	Lpa (dB(A))				Ls (dB(A))
		25% n_{max}	50%n_{max}	75%n_{max}	100%n_{max}	
2-25	1800	51	62	68	72	9
3-32	1800	53	65	72	76	9
6-40	1800	57	68	76	80	9
15-50	1500	61	72	79	83	9
23-65	1500	63	75	81	85	10
58-80	1050	67	79	85	89	10
86-100	960	69	80	86	90	11
120-100	750	70	81	87	91	11
185-125	750	71	82	87	91	11
360-150	600	72	83	89	92	11

Nivel de potencia acústica (L_{WA})
La potencia acústica L_W es la potencia emitida por la bomba en forma de ondas acústicas y se usa para comparar los niveles de ruido de las máquinas. Es la presión acústica Lp que actúa sobre la superficie circundante a la distancia de 1 metro.

$L_{WA} = L_{pA} + Ls$

El nivel de potencia acústica A compensado L_{WA} se expresa también en decibelios dB(A).
La potencia acústica de referencia es 1 pW (= 10^{-12} W). L_S es el logaritmo de la superficie circundante a la distancia de 1 metro de la bomba, expresado en dB(A) y aparece en la última columna de la tabla anterior.

3.7.2 Nivel acústico del grupo de bombeo

El nivel acústico de lo mecanismos de impulsión (motor, transmisión, . .) debe añadirse al nivel acústico de la bomba en sí para determinar el nivel acústico total del grupo de bombeo. La suma de los diferentes niveles acústicos ha de efectuarse logarítmicamente.

Para determinar rápidamente el nivel acústico total se puede utilizar la tabla siguiente:

L_1-L_2	0	1	2	3	4	5	6
$L[f(L_1-L_2)]$	3,0	2,5	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0

$L_{total} = L_1 + L_{corregida}$

donde
- L_{total} : el nivel acústico total del grupo de bombeo
- L_1 : el nivel acústico más alto
- L_2 : el nivel acústico más bajo
- $L_{corrected}$: término, dependiente de la diferencia entre ambos niveles acústicos

Este método se puede repetir para el caso de más de dos valores.

Ejemplo:
- Unidad de arrastre : L_1 = 79 dB(A)
- Bomba : L_2 = 75 dB(A)
- Corrección : $L_1 - L_2$ = 4 dB(A)
- Según la tabla : **$L_{corregida}$ = 1,4 dB(A)**

L_{total} = 79 + 1,4 = 80,4 dB(A)

3.7.3 Factores influyentes

El nivel acústico real del grupo de bombeo puede desviarse de los valores dados en las tablas anteriores por varias razones.

- La producción de ruido se reduce cuando se bombean líquidos de alta viscosidad debido a una mejor lubricación y a las propiedades de humedad. Además, el par de resistencia del piñón loco se incrementa debido a una mayor fricción del líquido, que resulta en una amplitud de vibración menor.
- La producción de ruido se incrementa cuando se bombean líquidos de baja viscosidad, combinado con una presión de trabajo baja, porque el piñón loco puede moverse con libertad (menor carga, fricción de líquido más baja) y el líquido no humedece mucho.
- Las vibraciones en las tuberías, la vibración de la placa base, etc., harán que la instalación produzca más ruido.

3.8 Opciones de material

Temperatura máxima

La temperatura global de las bombas TopGear de la gama GM es de 300ºC pero:

1. La temperatura máxima de los tamaños GM2-25 y GM3-32 está limitada a 200°C a causa de los cojinetes de bolas de tipo 2RS.

   La temperatura máxima es -20°C.
2. Se deben de tener en cuenta los límites de temperatura dependiendo de los materiales usados para los casquillos de cojinete y el cierre del eje.

3.9 Opciones de cámaras

Las cámaras S están diseñadas para uso con vapor saturado o con un medio no peligroso. Se proporcionan con conexiones roscadas cilíndricas conforme a la normativa ISO 228-I.
Temperatura máxima: 200°C
Presión máxima: 10 bar

Tenga en cuenta que la presión máxima de 10 bares será el factor restrictivo cuando se utilice con vapor saturado. El vapor saturado a 10 bares resulta en una temperatura de 180°C.

En la gama TG GM hay varias configuraciones para la cámara que está alrededor del sellado del eje

Tamaño de la bomba TG GM	Configuración de cámaras S	Material
2-25 3-32	Dos piezas selladas con junta tórica	Fundición de hierro GG25
6-40 15-50 23-65	Carcasa intermedia con tapas	Carcasa intermedia: GGG40 Tapas: Acero
58-80 86-100 120-100 185-125 360-150	Carcasa intermedia con fundición de hierro cámaras integradas	Fundición de hierro GG25

Las cámaras T-jackets están diseñadas para uso con aceite para calentamiento y con arreglo a la norma de seguridad DIN4754 para trasvase de aceite para calentamiento. Esta norma DIN especifica conexiones de brida para temperaturas a partir de 50°C y cámaras de material dúctil para temperaturas a partir de 200°C. Ambas se suministran con el diseño T.
Las cámaras T se pueden usar para vapor recalentado o materiales más peligrosos.
Las bridas tienen una forma especial con un cuello para soldadura de dimensiones PN16.
Temperatura máxima: 300°C
Presión máxima a 300°C: 12 bar

3.10 Calefacción eléctrica

La calefacción eléctrica está especialmente diseñada para bombear betún y calentar la bomba desde la temperatura ambiente hasta aproximadamente 250°C. Puede usarse con una fuente de alimentación de 110 V ó 230 V.
En el caso de que use con otras aplicaciones y/o con temperaturas más bajas o más altas, póngase en contacto con su ditribuidor local.

La calefacción eléctrica está disponible sobre la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco) y/o en la carcasa intermedia para los siguientes tamaños y entornos (consulte la tabla).

Disponibilidad de calefacción eléctrica en la gama TopGear GM (- : no disponible / + : disponible)						
Tamaño de la bomba TG GM	Factor de pérdida 25W°C/m² Sin protección en el exterior		Factor de pérdida 20W°C/m² Exterior pero con protección del mal tiempo [1)]		Factor de pérdida 15W°C/m² Instalación en interiores	
	Bulón del piñón loco	Carcasa intermedia	Bulón del piñón loco	Carcasa intermedia	Bulón del piñón loco	Carcasa intermedia
15-50	-	-	-	-	+	-
23-65	-	-	-	-	+	-
58-80	+	+	+	+	+	+
86-100	+	+	+	+	+	+
120-100	+	+	+	+	+	+
185-125	+	+	+	+	+	+
360-150	+	+	+	+	+	+

1) significa que la lluvia y el viento no pueden influir libremente en la bomba, a causa del techo o porque lo ocultan otras piezas de equipo

3.11 Interiores

3.11.1 Materiales del casquillo

Descripción de los materiales del casquillo y campo de aplicación

Código del material		**S**	**C**	**B**	**H**	**U**
Material		**Acero**	**Carbono**	**Bronce**	**Cerámica**	**Metal endurecido**
Hidrodinámico lubricación	si sí	hasta la presión de trabajo máxima = 16 bar				
	si no	6 bar (*)	10 bar (*)	6 bar (*)	6 bar (*)	10 bar (*)
Resistencia a la corrosión		Moderadamente buena	Buena	Moderadamente buena	Excelente	Buena
Resistencia a la abrasión		Ligera	Ninguna	Ninguna	Buena	Buena
Se permite el funcionamiento en seco		No	Sí	Moderada	No	No
Sensible al choque térmico		No	No	No	Sí dT<90°C	No
Sensible a la formación de burbujas en aceite		No	> 180°C	No	No	No
Envejecimiento del aceite		No	No	> 150°C	No	No
Se permite el procesamiento de alimentos		Sí	No (antimonio)	No (plomo)	No (trazabilidad)	Sí

(*) Estos no son valores absolutos. Son posibles valores más altos o más bajos en función de la aplicación, vida útil prevista, etc

3.11.2 Máxima temperatura en el interior

Para algunas combinaciones de material se deben limitar las prestaciones generales de temperatura. La temperatura de trabajo máxima permisible en los interiores depende de la combinación de materiales usados y sus dilataciones térmicas, así como del ajuste prieto para mantener fijo el casquillo del cojinete.

- Algunos casquillos de cojinete tienen un tornillo de fijación extra. En este caso la temperatura máxima permisible está basada en el ajuste prieto más probable.
- En caso de que el casquillo del cojinete no tenga tornillo de fijación porque el material y su construcción no permitan que se concentre el esfuerzo en un punto, la temperatura máxima permisible estará basada en el mínimo ajuste prieto.

Temperatura máxima (°C) del material del casquillo de cojinete del piñón loco y combinaciones de material de piñón loco

Tamaño de la bomba TG GM	**Materiales del casquillo y del piñón loco (°C)**												
	Piñón loco de fundición de hierro G				**Piñón loco de acero S**					**Piñón loco de acero inoxidable R**			
	SG*)	**CG**	**BG**	**HG**	**SS*)**	**CS**	**BS**	**HS**	**US**	**BR**	**CR**	**HR**	**UR**
2-25	200	200	200	200	–	–	–	–	–	200	200	200	200
3-32	200	200	200	200	–	–	–	–	–	200	200	200	200
6-40	300	280	240	240	300	250	300	200	240	300	250	200	240
15-50	300	280	240	240	300	250	300	200	240	300	250	200	240
23-65	300	300	250	240	300	280	300	200	240	300	280	200	240
58-80	300	300	250	240	300	280	300	200	240	300	280	200	240
86-100	300	300	250	280	300	280	300	240	240	300	280	240	240
120-100	300	300	250	280	300	280	300	240	240	300	280	240	240
185-125	300	300	250	300	300	280	300	260	240	300	280	260	240
360-150	300	300	250	300	300	280	300	260	240	300	280	260	240

**) Observaciones: Liberación de la dureza del casquillo de acero (S) y del bulón de acero endurecido (2) por encima de 260°C*

Temperatura máxima (°C) del cojinete de casquillo del rotor.

Tamaño de la bomba TG GM	**Materiales del casquillo del eje (°C)**				
	Carcasa G – Fundición de hierro				
	S*)	**C**	**H**	**U**	**B**
2-25 / S*)	200	200	200	200	200
3-32 / S*)	200	200	200	200	200
6-40	300	300	300	240	300
15-50	300	300	300	240	300
23-65	300	300	300	240	300
58-80	300	300	300	240	300
86-100	300	300	300	240	300
120-100	300	300	300	240	300
185-125	300	300	300	240	300
360-150	300	300	300	240	300

**) Observaciones: Liberación de la dureza del casquillo de acero (S) y del eje de acero endurecido (2) por encima de 260°C*

3.11.3 Funcionamiento en condiciones de lubricación hidrodinámica

La lubricación hidrodinámica podría ser un criterio importante para la selección del material del casquillo.
Si los cojinetes de casquillo están operando con lubricación hidrodinámica, no hay contacto de material entre el casquillo y el bulón o eje y se incrementará considerablemente el ciclo de vida útil.
Si no hay condición para lubricación hidrodinámica, los cojinetes de casquillo tienen contacto material con el bulón o eje y se deberá tener en cuenta el desgaste de estas piezas.

La condición de lubricación hidrodinámica se cumple con la siguiente ecuación:

Viscosidad * velocidad del eje / presión dif. ≥ **K.hyd**

con: viscosidad [mPa.s]
velocidad del eje [rpm]
presión dif. [bar]
K.hyd = constante de diseño para cada tamaño de bomba

Tamaño de la bomba TG GM	K.hyd
2-25	6000
3-32	7500
6-40	5500
15-50	6250
23-65	4000
58-80	3750
86-100	3600
120-100	2930
185-125	2500
360-150	2000

3.11.4 Par de giro máximo de las combinaciones de material del rotor y eje de la bomba

El par de giro máximo admisible es una constante independiente de la velocidad y no debe excederse, para evitar dañar la bomba; por ejemplo, el eje de la bomba, el montaje rotor/eje y los dientes del rotor.

Tamaño de la bomba TG GM	Mn (para nominal) en Nm			Md (par de inicio) en Nm		
	G Rotor Hierro	N Rotor Nitrurado nodular hierro	R Rotor Acero inoxidable	G Rotor Hierro	N Rotor Nitrurado nodular hierro	R Rotor Acero inoxidable
2-25	21	–	31	29	–	43
3-32	21	–	31	29	–	43
6-40	67	67	67	94	94	94
15-50	255	255	255	360	360	360
23-65	255	255	255	360	360	360
58-80	390	390	390	550	550	550
86-100	600	600	600	840	840	840
120-100	600	600	600	840	840	840
185-125	1300	1300	1300	1820	1820	1820
360-150	2000	2000	2000	2800	2800	2800

El par de giro nominal (Mn) ha de comprobarse en condiciones de trabajo normales y el par motor nominal del motor instalado, convertido a la velocidad del eje de la bomba.

Durante la puesta en marcha, no debe excederse el par de giro de arranque (Md). Utilice este valor como ajuste máximo de par de giro de un limitador, en el caso de que hubiese uno instalado en el eje de la bomba.

3.12 Momento másico de inercia

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
J (10^{-3} x kgm^2)	0,25	0,30	0,75	3,5	6,8	32	54	88	200	570

3.13 Tolerancias axiales y radiales

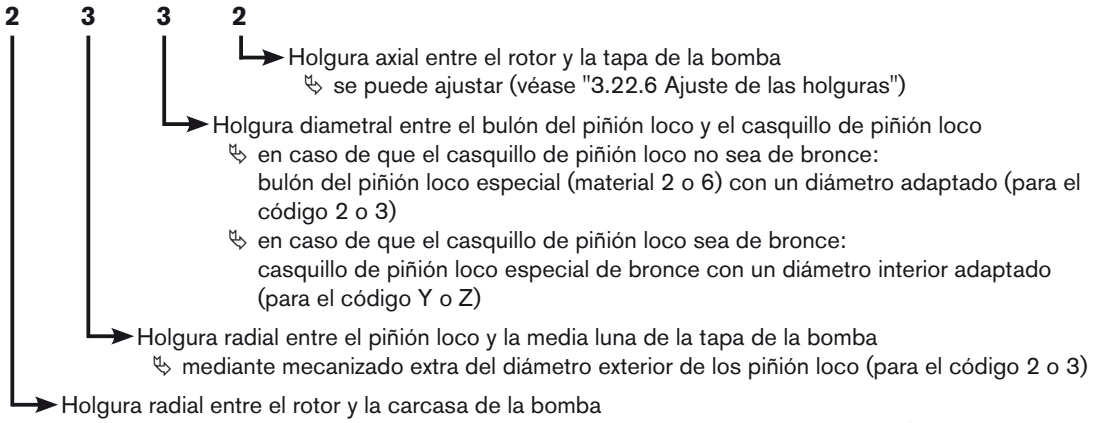
TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
Mínimo (µm)	80	80	90	120	125	150	165	180	190	225
Máximo (µm)	134	134	160	200	215	250	275	300	320	375

3.14 Holguras extra

Para indicar las holguras requeridas se proporciona un código de 4 dígitos, xxxx, en el pedido. Estas cifras se refieren a las siguientes clases de holguras:

C0 = Holgura axial entre el rotor y la tapa de la bomba establecida al mínimo
C1 = Holgura estándar (no indicada porque es la estándar)
C2 = ~2 x holgura estándar
C3 = 3 x holgura estándar

Los cuatro dígitos indican el tipo de holgura establecida y para qué parte de la bomba, por ejemplo: código 2 3 3 2


2 3 3 2
Holgura axial entre el rotor y la tapa de la bomba
se puede ajustar (véase "3.22.6 Ajuste de las holguras")
Holgura diametral entre el bulón del piñión loco y el casquillo de piñión loco
en caso de que el casquillo de piñión loco no sea de bronce:
bulón del piñión loco especial (material 2 o 6) con un diámetro adaptado (para el código 2 o 3)
en caso de que el casquillo de piñión loco sea de bronce:
casquillo de piñión loco especial de bronce con un diámetro interior adaptado (para el código Y o Z)
Holgura radial entre el piñión loco y la media luna de la tapa de la bomba
mediante mecanizado extra del diámetro exterior de los piñión loco (para el código 2 o 3)
Holgura radial entre el rotor y la carcasa de la bomba
mediante mecanizado extra del diámetro exterior del rotor (para el código 2 o 3)

El código ‘‘1’’ significa siempre ‘‘normal’’ y no se requiere ninguna acción especial.

Los números indicados en las tablas siguientes son valores promedio en micrones (µm).

Holgura radial del diámetro externo del rotor y piñón loco – Holgura axial en la tapa de la bomba

Tamaño de la bomba	C0 (µm) holgura axial en tapa de bomba establecida en mínimo	C1 (µm) normal	C2 (µm) = 2.2 x C1	C3 (µm) = 3 x C1
Código rotor	1xxx	1xxx	2xxx	3xxx
Código piñón loco	x1xx	x1xx	x2xx	x3xx
Código tapa bomba ensamblado	xxx0	xxx1	xxx2	xxx3
TG GM2-25	35	107	235	320
TG GM3-32	35	107	235	320
TG GM6-40	40	125	275	375
TG GM15-50	52	160	350	480
TG GM23-65	56	170	375	510
TG GM58-80	66	200	440	600
TG GM86-100	72	220	480	660
TG GM120-100	79	240	530	720
TG GM185-125	85	255	560	765
TG GM360-150	100	300	660	900

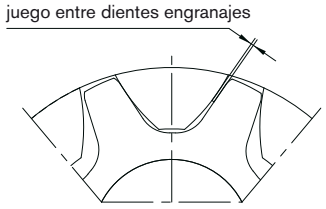
Holgura diametral en el bulón / cojinete del piñón loco

Tamaño de la bomba	C1 (µm) normal	C2 (µm) = 2 x C1	C3 (µm) = 3 x C1
Código para pasador adaptado de material 2 ó 6 (2 ó 3)	xx1x	xx2x	xx3x
Código para casquillo de piñón loco de bronce adaptado (Y o Z)	xx1x	xxYx	xxZx
TG GM2-25	90	180	270
TG GM3-32	90	180	270
TG GM6-40	110	220	330
TG GM15-50	150	300	450
TG GM23-65	160	320	480
TG GM58-80	240	480	720
TG GM86-100	275	550	825
TG GM120-100	300	600	900
TG GM185-125	325	650	975
TG GM360-150	400	800	1200

¡Nota! *la holgura entre el bulón del piñión loco y el casquillo de piñión loco (tercer dígito) siempre debería ser inferior o igual a la holgura del piñión loco (segundo dígito). De lo contrario, existe riesgo de contacto entre el piñión loco y la media luna de la tapa de la bomba.*

3.15 Juego entre los dientes de los piñones

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
Mínimo (µm)	320	320	320	360	400	400	400	420	440	440
Máximo (µm)	640	640	640	720	800	800	800	840	880	880



3.16 Tamaño máximo de las partículas sólidas

TG GM	2-25	3-32	6-40	15-50	23-65	58-80	86-100	120-100	185-125	360-150
Tamaño (µm)	80	80	90	120	125	150	165	180	190	225

3.17 Sellados de eje

3.17.1 Prensaestopas de empaquetaduras

Tamaño de la bomba TG GM	2-25 3-32	6-40	15-50 23-65	58-80	86-100 120-100	185-125	360-150
Diámetro del eje	16	22	32	40	45	55	65
Anchura de sección 5x	6	8	8	10	10	10	10
Anchura del anillo de cierre hidráulico	12	16	16	20	20	20	20

Dimensiones en mm

3.17.2 Materiales del aro de empaquetadura

TC

La solución más universal.
La empaquetadura tejida del eje consta de fibras de PTFE con adición de grafito y materia deslizante (fibras GORE-GFO). Coeficiente de fricción extremadamente bajo, buena conductividad térmica, alta flexibilidad y volumen estable. Adecuadas para aplicaciones generales.

Temperatura de utilización: -200°C a +280°C
Resistencia a los productos químicos: pH 0 – 14

AW

Fibras fuertes.
Empaquetadura de eje tejida formada por fibras de aramida sintéticas flexibles con materia lubricante sin silicona. Resistentes al desgaste sin dañar el eje, elevada densidad transversal y resistencia estructural y buenas propiedades de deslizamiento. Usadas cuando se requiera una fibra fuerte, por ejemplo con soluciones azucaradas, polímeros, resinas, betún, industria papelera, etc. Usado como estándar para aplicaciones alimentarias.

Temperatura de utilización: -50°C a +250°C
Resistencia a los productos químicos: pH 1 – 13

CC

Fibras de grafito; funcionamiento en seco; temperatura elevada.
Empaquetadura de eje tejida de fibras de grafito puro sin impregnar. Bajo coeficiente de fricción y buenas propiedades de funcionamiento en seco. Usadas como empaquetaduras resistentes al desgaste a temperaturas elevadas.

Temperatura de utilización: -60°C a +500°C

Resistencia a los productos químicos: pH 0 – 14

3.17.3 Cierres mecánicos

3.17.3.1 Cierres mecánicos conformes con la normativa EN12756 (DIN24960) – Información general

En la versión GS de TopGear TG GM, se pueden integrar los cierres mecánicos cortos KU o largos NU. En los tamaños de bomba más pequeños GM2-25 y GM3-32 solamente se puede integrar el tipo corto KU.

En las versiones de cierre doble GG y GD solamente se puede integrar el tipo corto KU. Un cierre mecánico doble consiste en dos cierres mecánicos sencillos elegidos por separado.

Si se selecciona un cierre mecánico doble dorso contra dorso (back-to-back) tipo GD, se debe prestar atención a la fijación en sentido axial del primer asiento estacionario. Nuestras bombas tienen la capacidad de incorporar la sujeción en sentido axial del asiento estacionario con arreglo a DIN24960. El fabricante del cierre mecánico debe suministrar el aro de sujeción exacto junto con los cierres, ya que las medidas deben adaptarse a la forma del asiento.

Tamaño de la bomba TG GM	**2-25 3-32**	**6-40**	**15-50 23-65**	**58-80**	**86-100 120-100**	**185-125**	**360-150**
Diámetro del eje	16	22	32	40	45	55	65
DIN 24960 Corto	KU016	KU022	KU032	KU040	KU045	KU055	KU065
L-1K (KU corto)	35	37,5	42,5	45	45	47,5	52,5
DIN 24960 Largo	–	NU022	NU032	NU040	NU045	NU055	NU065
L-1N (NU Largo)	–	45	55	55	60	70	80

Dimensiones en mm

Prestaciones
Las prestaciones máximas tales como la viscosidad, la temperatura y la presión de trabajo dependen de la construcción del cierre mecánico y de los materiales utilizados.

Se pueden tomar en consideración los valores básicos siguientes.

Temperaturas máximas de los elastómeros

Nitrilo (P):	110°C
FPM (Fluorocarbono):	180°C
PTFE (macizo o PTFE enrollado)	220°C
Chemraz®:	230°C
Kalrez®*:	250°C

** Kalrez® es una marca registrada de DuPont Performance Elastomers*

Viscosidad máxima para los tipos GS y GG

3000 mPas: Para cierres mecánicos sencillos de construcción ligera; por ejemplo, Burgmann MG12.
5000 mPas: Para cierres mecánicos de construcción para par de giro elevado (consulte al fabricante).

La viscosidad máxima admisible entre las caras deslizantes del cierre mecánico depende de la naturaleza del líquido (newtoniano, plástico, etc.), de la velocidad de deslizamiento de las caras del cierre y de la construcción del mismo.

Viscosidad máxima para cierre doble back-to-back tipo GD:
Al contrario que en los cierres mecánicos sencillos (GS) o en los cierres dobles de montaje en tándem (GG), las caras deslizantes del cierre mecánico GD se lubrican mediante un fluido de barrera a presión, permitiendo el bombeo de líquidos de alta viscosidad.

Caja de segundo cierre tipo GG y GD, temperatura y presión máximas:
Temperatura máxima de la caja del segundo cierre mecánico: 250°C
Presión máxima admisible de la caja del segundo cierre mecánico: 16 bar.

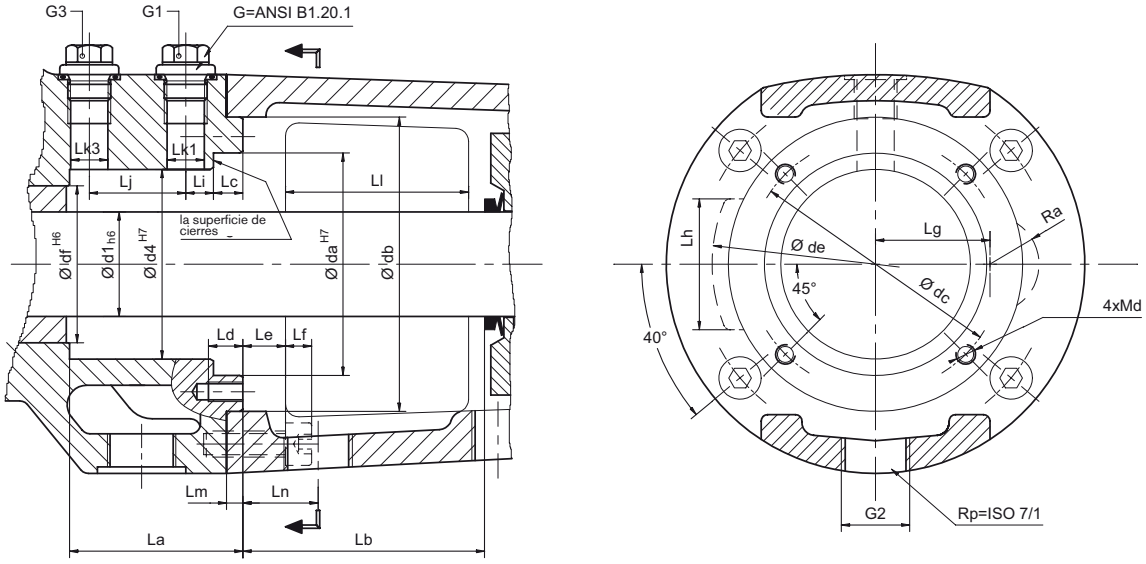
¡Nota! *La presión antes del primer cierre mecánico en el lado del medio bombeado es inferior a la presión de descarga.*

Aplicaciones alimentarias
Cierres Burgmann M7N especialmente requeridos (caras de roce SiC-SiC y toricas de FPM aprobadas por FDA) pueden emplearse en aplicaciones alimentarias. Cada uno de estos cierres Burgmann M7N tienen “Confirmación de FDA” como “Declaración de conformidad de materiales para contacto con alimentos” (ver las últimas páginas de este manual)

3.17.3.2 Cierres mecánicos de cartucho

En las gamas TopGear GM se podrían integrar cierres mecánicos de cartucho desde los tamaños de bomba GM6-40 hasta GM360-150.
Son posibles varias funciones y construcciones más complicadas, por ejemplo, cierres, conformidad con API. Póngase en contacto con su distribuidor local si tiene alguna aplicación especial o alguna pregunta especial.
La placa final de la empaquetadura del cierre mecánico de cartucho debe ser adaptada para integrarla en las dimesiones de la bomba TopGear. Véase la figura.

Dimensiones para integración.



Tamaño de la bomba TG GM	Ød1 [mm]	Ød4 [mm]	Øda [mm]	Ødb [mm]	Ødc [mm]	Øde [mm]	Ødf [mm]	4xMd [mm]	La [mm]	Lb [mm]	Lc [mm]	Ld [mm]	Le [mm]	Lf [mm]
2-25	16	32	39	60	49	66	28	4xM6	48	45	11.5	7.5	6	6
3-32	16	32	39	60	49	66	28	4xM6	48	45	11.5	7.5	6	6
6-40	22	45	52	74	62	–	38	4xM6	46	60	6	8.5	12	8
15-50	32	58	68	90	78	–	48	4xM6	53	72	9	9	13	8
23-65	32	58	68	90	78	–	48	4xM6	53	72	9	9	13	8
58-80	40	72	82	110	94	–	58	4xM8	56	90	6	12	15	12
86-100	45	77	87	120	104	–	63	4xM8	55	86	6	12	15	12
120-100	45	77	87	120	104	–	63	4xM8	55	86	6	12	15	12
185-125	55	90	106	160	124	203	75	4xM8	58	117	6	14	16	16
360-150	65	105	120	170	142	180	88	4xM10	65	118	6	14	19	16

Tamaño de la bomba TG GM	Lg [mm]	Lh [mm]	Ra [mm]	Li [mm]	Lj [mm]	ØLk1 [mm]	ØLk3 [mm]	Li [mm]	Lm [mm]	Ln [mm]	G1	G3	G2
2-25	–	30	–	11.5	20	8.8		40	6	14	G1/8”		G3/8”
3-32	–	30	–	11.5	20	8.8		40	6	14	G1/8”		G3/8”
6-40	–	–	–	8.5	24.5	11.8		62.5	4	18	G1/4”		G3/8”
15-50	35	–	15	8.5	28.5	11.8		56	5	23	G1/4”		G1/2”
23-65	35	–	15	8.5	28.5	11.8		56	5	23	G1/4”		G1/2”
58-80	40	–	23	9.5	30	11.8	19	70	5	30	G1/4”	G1/2”	G3/4”
86-100	45	–	15	9.5	29	11.8	19	70	5	30	G1/4”	G1/2”	G3/4”
120-100	45	–	15	9.5	29	11.8	19	70	5	30	G1/4”	G1/2”	G3/4”
185-125	–	95	–	10.5	31	11.8	19	90	6	29	G1/4”	G1/2”	G3/4”
360-150	–	74	–	13	36.5	11.8	19	95	6	36	G1/4”	G1/2”	G3/4”

3.17.4 Ejecución de empaquetadura revertida para, por ejemplo, aplicación con chocolate

Para aplicaciones de bombeo de chocolate se ha diseñado la verisón PR.

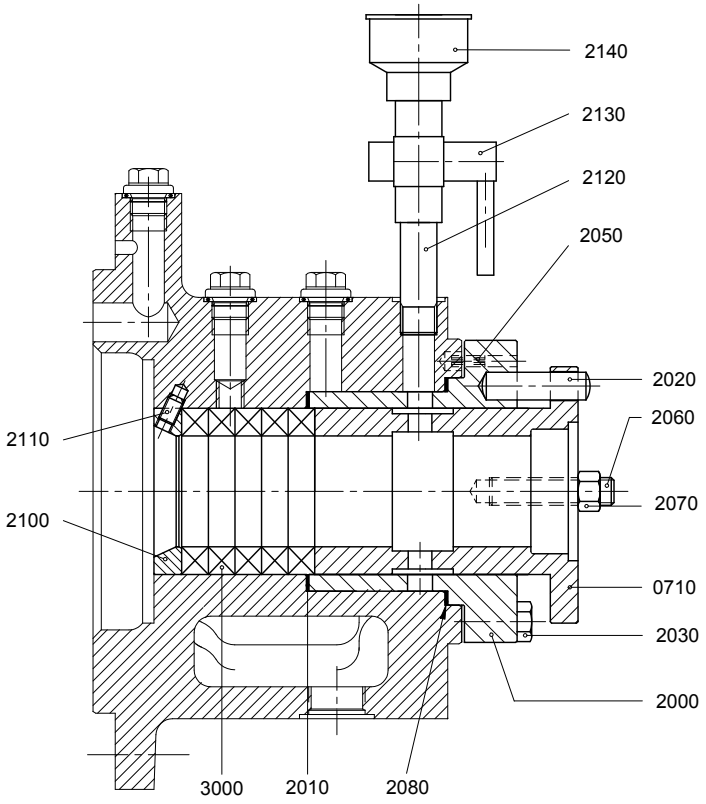
El eje de la bomba está sellado mediante anilllos de empaquetadura y el cojinete de bronce del eje está colocado fuera del medio bombeado y está diseñado para funcionar como prensaestopas. Debido al hecho de que en condiciones normales el cojinete del eje no entra en contacto con el medio bombeado, bronce puede ser utilizado como material.

El cojinete de casquillo se engrasa mediante un suministro de grasa externo. La grasa debe ser suministrada por el usuario final debido a la compatibilidad con el líquido bombeado.

En función del tipo de del tipo de chocolate, se proporcionan holguras extra en el rotor, piñón loco, tapa de la bomba y cojinete de casquillo del piñón loco. **Para conocer las holguras extra, consulte la sección 3.14.**

Tamaño de la bomba TG GM	**6-40**	**15-30 23-65**	**58-80**	**86-100**	**185-125**
Diámetro del eje (mm)	22	32	40	45	55
Anchura de la sección (mm)	8	8	10	10	10
Número de anillos	4	5	5	5	5

Dimensiones en mm



Empaquetadura revertida

¡Nota! La empaquetadura se ajusta ligeramente con la mano en fábrica. Cuando se bombea chocolate, la empaquetadura debe apretarse poco a poco en la puesta en marcha con el fin de lograr la mínima fuga, asegurando una lubricación suficiente en los anillos de la empaquetadura. Fugas excesivas de chocolate pueden recalentar la empaquetadura, causando caramelización y por lo tanto un mayor desgaste de la empaquetadura.

3.18 Válvula de seguridad

Ejemplo

V 35 - G 10 H
1 2 3 4 5

1. Válvula de seguridad = V

2. Indicación de tipo = diámetro de entrada (en mm)

18 Tamaño de la válvula de seguridad para TG GM2-25, TG GM3-32, TG GM6-40

27 Tamaño de la válvula de seguridad para TG GM15-50, TG GM23-65

35 Tamaño de la válvula de seguridad para TG GM58-80

50 Tamaño de la válvula de seguridad para TG GM86-100, TG GM120-100, TG GM185-125

60 Tamaño de la válvula de seguridad para TG GM360-150

3. Materiales

G Válvula de seguridad de fundición de hierro *

** Para aplicaciones alimentarias: Debe de usarse válvula de seguridad de acero inoxidable.*

4. Rango de presión de trabajo

4 Presión de trabajo 1-4 bar

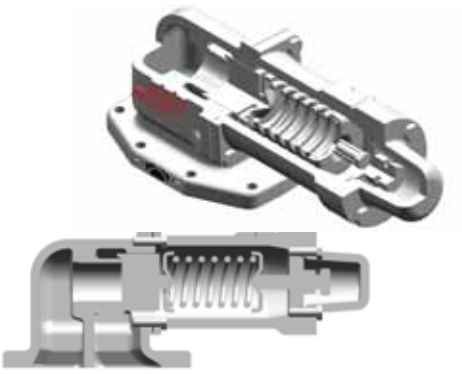
6 Presión de trabajo 3-6 bar

10 Presión de trabajo 5-10 bar

16 Presión de trabajo 9-16 bar

5. Carcasa de muelle calentada

H Válvula de seguridad con carcasa de muelle calentada



Válvula de seguridad – horizontal

Válvula de seguridad – vertical

3.18.1 Presión

Las válvulas de seguridad están divididas en 4 clases de presión de trabajo, por ejemplo, 4, 6, 10 y 16, que indican la máxima presión de trabajo para esa válvula. Cada clase tiene una presión establecida estándar de 1 bar por encima de la presión de trabajo máxima indicada. A la presión establecida se le puede dar un valor más bajo según petición, pero nunca más alto.

Rango de presión de trabajo	4	6	10	16
Presión establecida estándar (bar)	5	7	11	17
Rango de presión de trabajo (bar)	1 – 4	3 – 6	5 – 10	9 – 16
Rango de presión establecida (bar)	2 – 5	4 – 7	6 – 11	10 – 17

3.18.2 Calentamiento

La carcasa soldada sobre muelle está provista de 2 conexiones roscadas. Las conexiones de brida no están disponibles.

Temperatura máxima: 200°C
Presión máxima: 10 bar

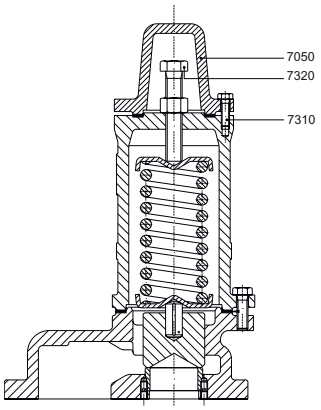
3.18.3 Válvula de seguridad – Ajuste relativo

El ajuste de la presión estándar se realiza en la fábrica.

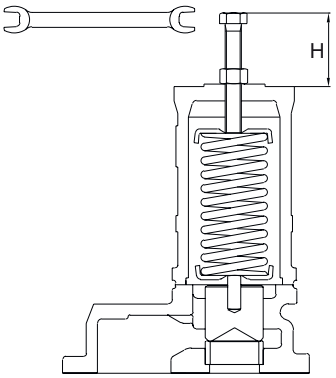
¡Nota! *Al probar la válvula de seguridad montada en la bomba, asegúrese de que la presión no supera nunca la de ajuste de la válvula + 2 bar.*

Para ajustar la presión de apertura estándar proceda como sigue:

1. Afloje los pernos tirafondos (7310).
2. Quite la caperuza (7050).
3. Tome la medición de las dimensiones de H.
4. Lea la constante del muelle en la tabla que aparece a continuación y determine la distancia sobre la que se debe aflojar o apretar el perno de ajuste (7320).

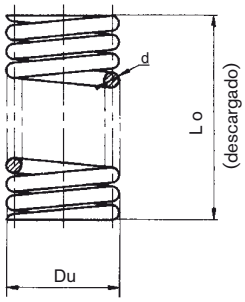


Válvula de seguridad vertical



Modificación del ajuste de la presión

Constante del muelle – Válvula de seguridad

Tamaño de la bomba TG GM		Dimensiones del muelle						
		Presión clase	Du mm	d mm	Lo mm	p/f bar/mm	ΔH [mm] para ajustar en 1 bar	
2-25 3-32 6-40	Horizontal	4	25,5	3,0	64	0,26	3,85	
		6	25,5	3,5	66	0,43	2,33	
		10	25,5	4,5	60	1,72	0,58	
		16	25,5	4,5	60	1,72	0,58	
15-50 23-65		4	37,0	4,5	93	0,21	4,76	
		6	37,0	4,5	93	0,21	4,76	
		10	36,5	6,0	90	0,81	1,23	
		16	36,5	6,0	90	0,81	1,23	
58-80	Vertical	4	49,0	7,0	124	0,32	3,13	
		6	49,0	7,0	124	0,32	3,13	
		10	48,6	8,0	124	0,66	1,52	
		16	48,6	8,0	124	0,66	1,52	
86-100 120-100 185-125		4	49,0	7,0	124	0,16	6,25	
		6	48,6	8,0	124	0,33	3,03	
		10	49,0	9,0	120	0,55	1,82	
		16	62	11	109	0,86	1,16	
360-150		4	82	11	200	0,12	8,33	
		6	82	11	200	0,12	8,33	
		10	84	12	200	0,19	5,26	
		16	88	14	200	0,32	3,13	

Ejemplo: ajuste la presión estándar establecida de una válvula V35-G10 (para el tamaño de bomba 58-80) en 8 bares.

- ⇨ *Presión estándar establecida de la válvula V35-G10 = 11 bares (véase la tabla 3.18.1)*
- ⇨ *Diferencia entre la presión establecida real y la presión establecida deseada = 11 - 8 = 3 bares*
- ⇨ *ΔH para aflojar el tornillo de ajuste = 3 × 1,52 mm (véase la tabla anterior) = 4,56 mm*

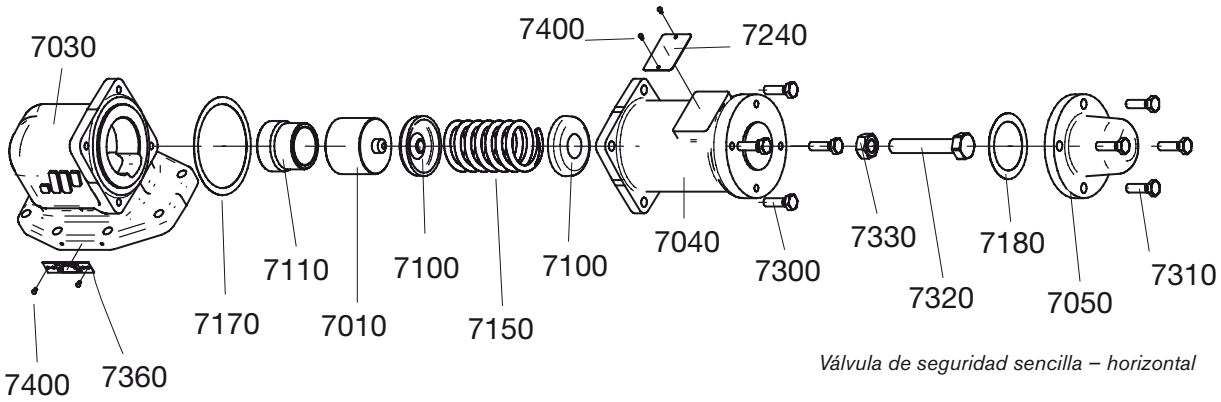
¡Nota!

La constante del muelle p/f depende de las dimensiones del mismo. Se recomienda que compruebe las dimensiones antes de ajustar la presión.

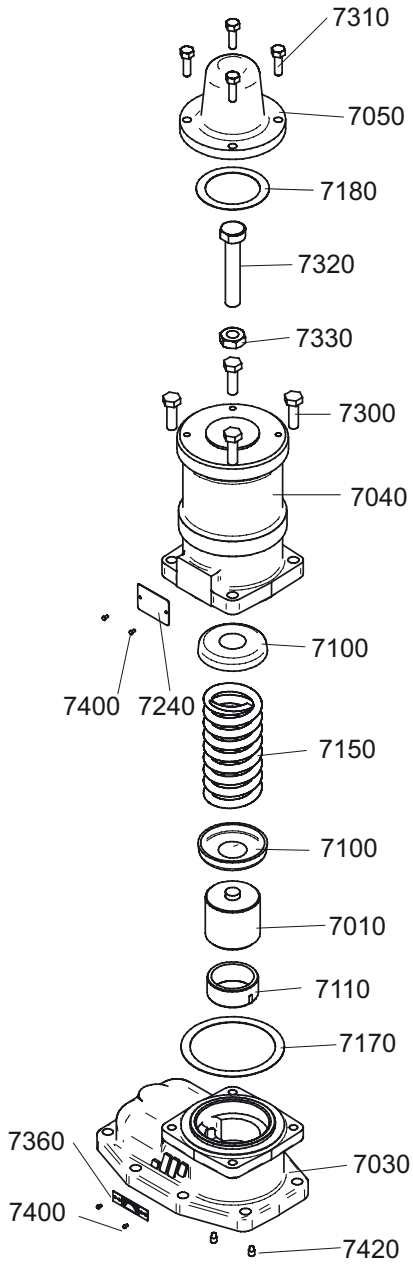
Si la válvula de seguridad no funciona correctamente, retire inmediatamente la bomba de servicio. La válvula de seguridad debe ser comprobada por su distribuidor local.

3.18.4 Vistas de despiece y catálogo de piezas

3.18.4.1 Válvula de seguridad sencilla



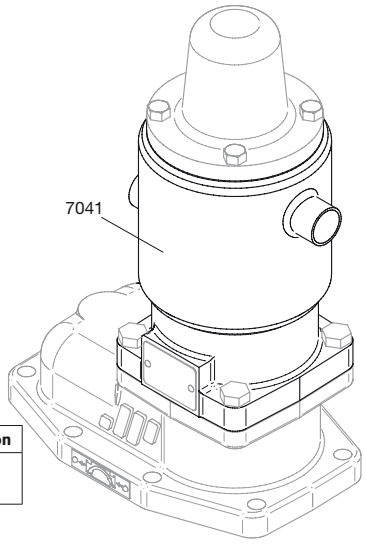
Válvula de seguridad sencilla – horizontal



Válvula de seguridad sencilla – vertical

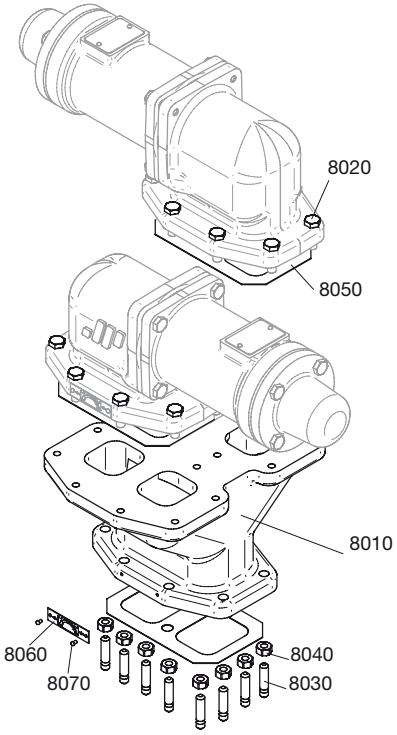
Pos.	Descripción	V18	V27	V35	V50	V60	Preventivo	Revisión
7010	Válvula	1	1	1	1	1		
7030	Carcasa de válvula	1	1	1	1	1		
7040	Carcasa de muelle	1	1	1	1	1		
7050	Tapa	1	1	1	1	1		
7100	Placa de muelle	2	2	2	2	2		
7110	Asiento de la válvula	1	1	1	1	1		
7150	Muelle	1	1	1	1	1		
7170	Junta plana	1	1	1	1	1	x	x
7180	Junta plana	1	1	1	1	1	x	x
7240	Placa de caracte-rísticas	1	1	1	1	1		
7300	Perno prisionero	3	4	4	4	4		
7310	Perno prisionero	3	4	4	4	4		
7320	Tornillo de ajuste	1	1	1	1	1		
7330	Tuerca hexagonal	1	1	1	1	1		
7360	Placa de flechas	1	1	1	1	1		
7400	Remache	4	4	4	4	4		
7420	Tornillo prisionero	–	–	2	2	2		

3.18.4.2 Carcasa de muelle calentada

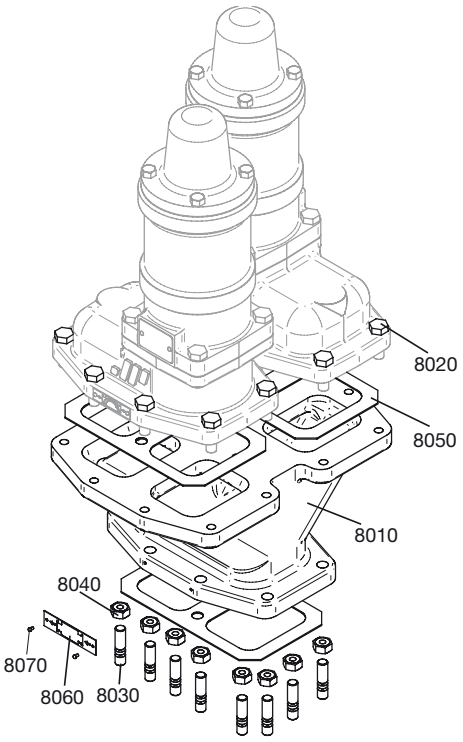


Pos.	Descripción	V18	V27	V35	V50	V60	Preventivo	Revisión
7041	Carcasa de muelle calentada	N/A	1	1	1	1		

3.18.4.3 Válvula de seguridad doble



Válvula de seguridad doble – horizontal



Válvula de seguridad doble – vertical

Pos.	Descripción	V18	V27	V35	V50	V60	Preventivo	Revisión
8010	Carcasa Y	N/A	1	1	1	1		
8020	Tornillo de cabeza cilíndrica		16	16	16	16		
8030	Pasador		8	8	8	8		
8040	Tuerca hexagonal		8	8	8	8		
8050	Junta plana		3	3	3	3	x	x
8060	Placa de flechas		1	1	1	1		
8070	Remache		2	2	2	2		

3.19 Instalación

3.19.1 General

Este manual proporciona las instrucciones básicas a tener en cuenta durante la instalación de la bomba. Por lo tanto, es importante que el personal responsable lo lea antes del montaje y que esté disponible después en el lugar de instalación.

Estas instrucciones contienen información útil e importante para poder efectuar la instalación de la bomba / grupo de bombeo correctamente, así como para evitar posibles accidentes y daños serios antes de la puesta en servicio y durante el funcionamiento de la instalación. Si no se siguen las instrucciones de seguridad se pueden producir riesgos para las personas, además de para el medio ambiente y para la máquina, y ocasionar la pérdida de cualquier derecho a la reclamación de daños.

No seguir las instrucciones de seguridad puede causar riesgos al personal así como al medio ambiente y a la máquina y resultar en la pérdida de cualquier derecho a reclamación.

Es imperativo que los letreros colocados en la máquina (por ejemplo, la flecha que indica el sentido de giro) o los símbolos que muestran las conexiones de líquido, estén visibles y se mantengan legibles.

3.19.2 Colocación

3.19.2.1 Línea de aspiración corta

Coloque la bomba/grupo de bombeo tan cerca como sea posible del suministro de líquido y, si fuese factible, por debajo del nivel de alimentación del mismo. Cuanto mejores sean las condiciones de la aspiración mejor será el comportamiento de la bomba. Vea también la sección 3.19.6.2 Tuberías.

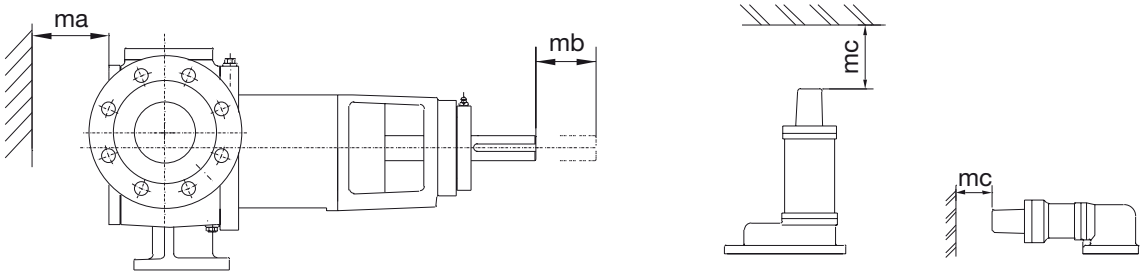
3.19.2.2 Accesibilidad

Debe dejarse suficiente espacio alrededor de la bomba / grupo de bombeo para permitir la inspección, el aislamiento de la bomba y el mantenimiento de forma adecuada.

Debe dejarse espacio suficiente enfrente de la bomba para poder desmontar la tapa de la misma, el piñón loco y el bulón de este último.

- Para aflojar la tapa de la bomba vea **ma**
- Para desmontar las piezas giratorias (cierre y eje de la bomba) vea **mb**
- Para ajustar la presión de la válvula de seguridad vea **mc**

Para ver las dimensiones de ma, mb, mc diríjase al capítulo 6.0.



Es absolutamente necesario tener acceso en todo momento (incluso durante el funcionamiento) al mecanismo de actuación de la bomba y/o el grupo de bombeo.

3.19.2.3 Instalación en exteriores

La bomba TopGear se puede instalar en exteriores. Los rodamientos de bolas están sellados con juntas de goma en V, para proteger a la bomba contra las gotas de agua. En condiciones muy húmedas se aconseja la instalación de un techo.

3.19.2.4 Instalación en interiores

Coloque la bomba de forma que el motor tenga una ventilación adecuada. Prepare el motor para funcionamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante del mismo.

Cuando se vayan a bombear productos inflamables o explosivos es necesario colocar una conexión a tierra adecuada. Los componentes de la unidad deben estar conectados entre sí con puentes de conexión a tierra para reducir el riesgo de descargas de electricidad estática.
Use motores que no puedan producir explosiones o a prueba de explosiones de acuerdo con la normativa local. Coloque acoplamientos y protectores de acoplamiento adecuados.

Temperaturas excesivas
Dependiendo del fluido a bombear, se pueden alcanzar temperaturas elevadas tanto dentro como alrededor de la bomba. A partir de 60°C, la persona responsable debe proveer los medios protectores adecuados y colocar avisos indicando “Superficies calientes”.

Al aislar el grupo de bombeo, asegúrese de que haya suficiente refrigeración proveniente del alojamiento del cojinete. Es necesario para la refrigeración de los cojinetes y engrasado del soporte de rodamientos (consulte la sección 3.19.9.7 Protección de las piezas móviles).

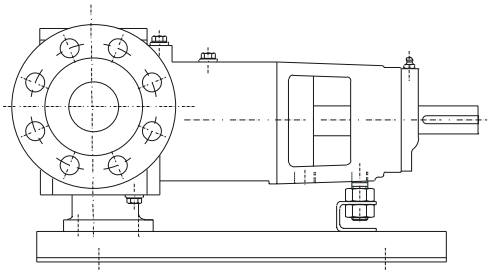
Proteja al operario contra fugas y posibles chorros de líquido.

3.19.2.5 Estabilidad

Fundación
La bomba debe ser montada sobre una placa o sobre un bastidor completamente nivelados sobre la base. La base debe ser dura, horizontal, plana y sin vibraciones, para garantizar la alineación correcta de la bomba/motor durante el funcionamiento. Vea también la sección 3.19.9 Guía de montaje y la sección 3.19.9.6 Acoplamiento del eje.

Montaje horizontal
Las bombas han de montarse horizontalmente sobre las patas incorporadas. Los tipos diferentes de instalación tienen influencia sobre el drenaje, el llenado y el funcionamiento de los cierres mecánicos, etc. Si se fuese a instalar la bomba / grupo de bombeo de forma distinta, póngase en contacto con su distribuidor local.

Soporte
A pesar que el pie bajo el cuerpo de la bomba la hace muy estable, hay un soporte adicional debajo del soporte de rodamientos. Especialmente cuando se efectúe la transmisión mediante una correa trapezoidal y/o se use un motor de explosión, este soporte cercano al acoplamiento es más necesario. Está diseñado para absorber la fuerza de la tensión de la correa y las vibraciones, permitiendo al mismo tiempo la dilatación longitudinal libre del eje de la bomba.



3.19.3 Transmisiones

Si se suministra una bomba eje libre, el usuario es responsable de la transmisión y su ensamblaje con la bomba. El usuario también debe proporcionar la protección de las partes móviles. Vea también la sección 3.19.9 Guía de montaje.

3.19.3.1 Par de giro de arranque

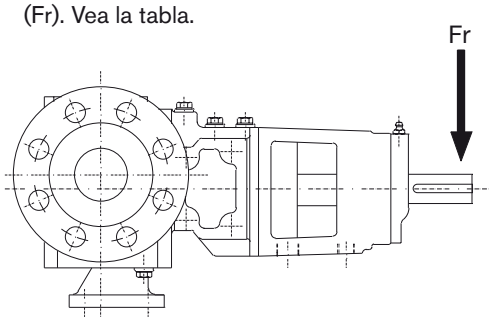
- El par de giro de arranque de las bombas de engranajes internos es casi idéntico al par de giro nominal.
- Asegúrese que el motor tiene un par motor de arranque suficiente. Por este motivo, seleccione un motor con una capacidad un 25% mayor que la potencia requerida por la bomba.

¡Nota! *En el caso de la transmisión mecánica de velocidad variable, se requiere la comprobación del par motor disponible a velocidad baja y alta.*

- El par motor de arranque de los convertidores de frecuencia puede estar limitado.
- Verifique también que no se excede el par de giro máximo admisible del eje de la bomba (vea la sección 3.11.4). En casos críticos, se puede suministrar un mecanismo limitador del par de giro tal como un acoplamiento deslizante o con embrague.

3.19.3.2 Carga radial sobre el extremo del eje

El extremo del eje de la bomba puede soportar cargas en sentido radial hasta la fuerza radial máxima (Fr). Vea la tabla.



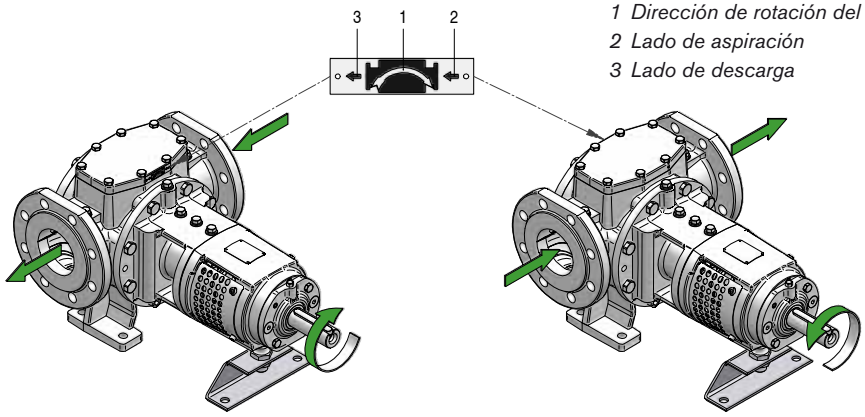
Tamaño de la bomba TG GM	Fr (N) - max
2-25/3-32	400
6-40	700
15-50/23-65	1000
58-80/86-100/120-100	2000
185-125	3000
360-150	6000

- Esta fuerza está calculada con el par de giro máximo admisible y la presión de trabajo máxima admisible de la bomba.
- Si se utiliza una transmisión directa con un acoplamiento flexible, no se excederá la fuerza indicada si la bomba y la transmisión están bien alineados.
- A partir de la TG GM15-50, se puede utilizar transmisión de correa trapezoidal.

  En el caso de utilizar una correa trapezoidal
  Se puede seleccionar una mayor fuerza radial Fr máxima admisible, como se indica en la tabla, pero se debe calcular caso a caso en función de la presión, par de giro y tamaño de la polea. Si necesita asesoramiento, consulte con su distribuidor local.

3.19.4 Giro del eje para una bomba sin válvula de seguridad

El giro del eje determina qué conexión de la bomba es la de aspiración y cuál es la de descarga.
La relación entre el giro del eje y el lado de aspiración/descarga es indicada mediante la placa de flecha de rotación que está fijada en la tapa superior de una bomba sin válvula de seguridad.



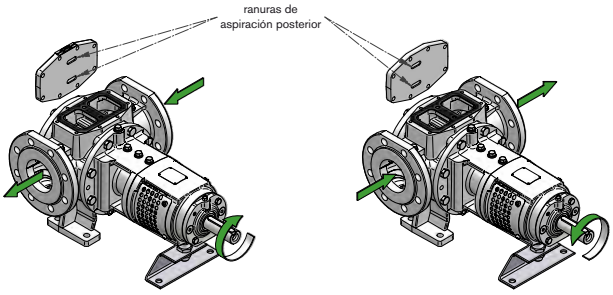
1 Dirección de rotación del eje de la bomba
2 Lado de aspiración
3 Lado de descarga

¡Nota! *la rotación del eje siempre se mira desde el extremo del eje hacia la bomba.*
A menos que se especifique lo contrario en el pedido, las bombas TopGear se montan en la fábrica para una rotación en sentido de las agujas del reloj (véase la imagen superior izquierda), lo que definimos como el sentido estándar de rotación.

Las flechas pequeñas 2 y 3 indican la dirección del flujo de líquido bombeado.

⚠ Asegúrese siempre de que la rotación del eje se corresponde con la posición de los puertos de descarga y aspiración y con la dirección que indica la placa con la flecha de rotación.

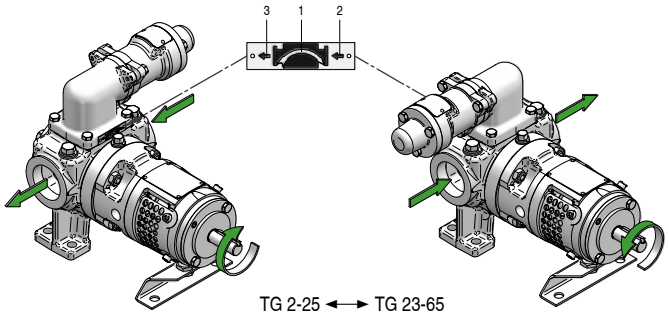
Si la rotación del eje es correcta con respecto a la posición del puerto, pero distinta de la dirección que indica la placa con la flecha de rotación, la tapa superior se debe desmontar y girar 180°. Las dos ranuras de aspiración posterior a evacuar aire o gases durante el arranque o el funcionamiento. Al funcionar solo en un sentido de rotación, la tapa superior debe colocarse de modo que las ranuras de aspiración posterior estén situadas hacia el lado de aspiración. En caso de tener alguna duda, póngase en contacto con su distribuidor local.



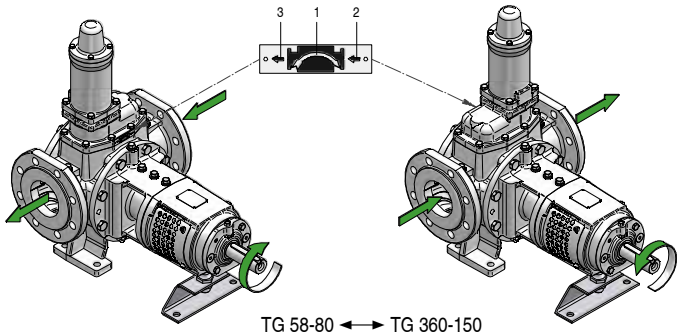
Si la bomba gira en ambas direcciones, la tapa superior debe colocarse de modo que las ranuras de aspiración posterior estén situadas hacia el lado de aspiración que más se utiliza.

3.19.5 Giro del eje para una bomba con válvula de seguridad

El giro del eje determina qué conexión de la bomba es la de aspiración y cuál es la de descarga.
La relación entre el giro del eje y el lado de aspiración/descarga es indicada mediante la placa de flecha de rotación que está fijada a la carcasa de la válvula de seguridad.



TG 2-25 ◄—► TG 23-65



TG 58-80 ◄—► TG 360-150

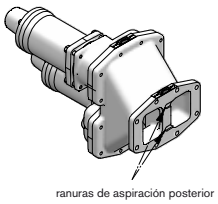
¡Nota! *la rotación del eje siempre se mira desde el extremo del eje hacia la bomba.*
A menos que se especifique lo contrario en el pedido, las bombas TopGear se montan en la fábrica para una rotación en sentido de las agujas del reloj (véase la imagen superior izquierda), lo que definimos como el sentido estándar de rotación.

Las flechas pequeñas 2 y 3 indican la dirección del flujo de líquido bombeado.

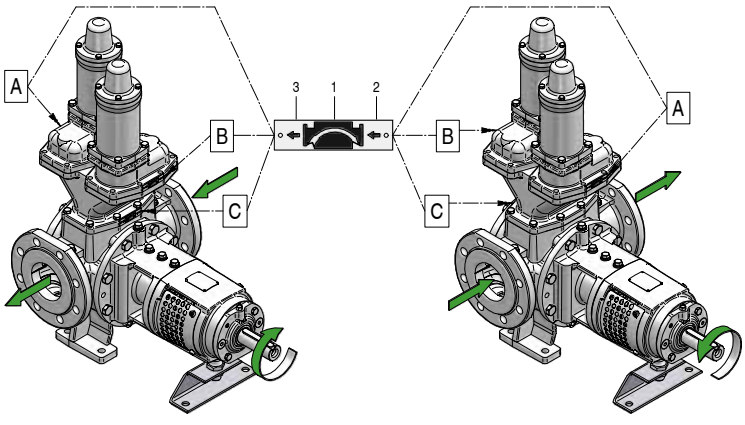
⚠ Asegúrese siempre de que la rotación del eje se corresponde con la posición de los puertos de descarga y aspiración y con la dirección que indica la placa con la flecha de rotación.

Si la rotación del eje es correcta con respecto a la posición del puerto, pero distinta de la dirección que indica la placa con la flecha de rotación, la válvula de seguridad se debe desmontar y girar 180°.

Si la bomba gira en ambas direcciones, se necesitará una válvula de seguridad doble.



ranuras de aspiración posterior



Cuando se instala una válvula de seguridad doble se fijarán tres placas de flechas – una en cada válvula (A y B) que indican la dirección del flujo de líquido de cada válvula (flechas pequeñas 2 y 3) y una sobre la carcasa en Y (C) que indica la dirección de rotación de la bomba que sea más favorable (flecha 1).

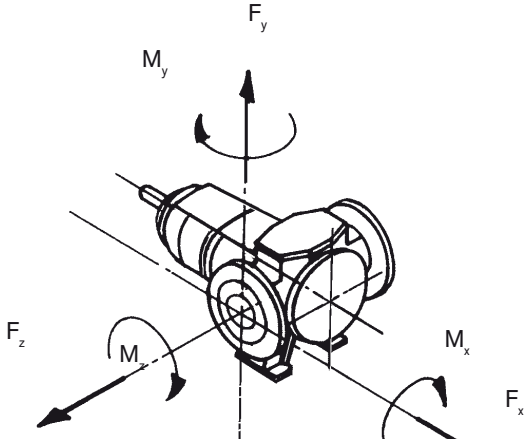
Las dos ranuras de aspiración posterior sirven de ayuda para evacuar aire o gases durante el arranque o durante el funcionamiento. Como sólo funcionan en una dirección de rotación, la carcasa en Y debe colocarse de tal modo que las ranuras de aspiración posterior estén colocadas hacia el lado de aspiración de más habitual. En caso de duda, póngase en contacto con su distribuidor local.

Asegúrese de que las válvulas de seguridad están montadas opuestas la una a la otra de modo que las placas de flechas sobre las válvulas de seguridad (A y B) estén indicando direcciones de flujo de líquido opuestas.

3.19.6 Tuberías de aspiración y de descarga

3.19.6.1 Fuerzas y momentos

¡Nota! *Las fuerzas y momentos excesivos sobre las bridas producidos por las tuberías pueden ocasionar daños mecánicos a la bomba o al grupo de bombeo.*
Por tanto, las tuberías se deben conectar en línea, limitando así las fuerzas que actúan sobre las conexiones de la bomba. Soporte las tuberías y asegúrese de que permanecen sin tensión durante la operación de la bomba.



Tamaño de la bomba TG GM	$F_{x, y, z}$ (N)	$M_{x, y, z}$ (Nm)
2-25	2000	315
3-32	2050	325
6-40	2200	385
15-50	2600	675
23-65	2900	800
58-80	3550	1375
86-100	4100	1750
120-100	4100	1750
185-125	5900	3750
360-150	10600	7150

Consulte la tabla para ver las fuerzas ($F_{x, y, z}$) y los momentos ($M_{x, y, z}$) máximos admisibles sobre las bridas de las boquillas *con la bomba colocada sobre una base sólida (por ejemplo, una placa sobre cemento o un bastidor sólido)*.

Cuando se bombeen líquidos calientes, deben tenerse en cuenta las fuerzas y los momentos producidos por las dilataciones térmicas, en cuyo caso deberán instalarse juntas de dilatación.

Después de efectuar las conexiones, compruebe que el eje gira libremente.

3.19.6.2 Tuberías

- Utilice tuberías que tengan igual diámetro que las conexiónes de la bomba y que sean lo más cortas posibles.
- El diámetro de la tubería tiene que ser calculado en función de los parámetros del líquido y de la instalación. Si fuese necesario, utilice diámetros mayores para limitar las caídas de presión.
- Si el fluido a bombear es viscoso, las caídas de presión en las conducciones de aspiración y de descarga pueden aumentar considerablemente. Los otros componentes del sistema de tuberías tales como válvulas, codos, coladores, filtros y válvulas de pie producen también caídas de presión.
- Los diámetros, longitud de las tuberías y otros componentes se deben seleccionar de tal modo que la bomba funcionará sin causar daños mecánicos a la bomba o grupo de bombeo, teniendo en cuenta que la presión de entrada mínima, la presión de trabajo máxima admisible y la potencia y par del motor instalado.
- Después de efectuar las conexiones compruebe la estanqueidad de las tuberías.

Tuberías de aspiración

- Los líquidos deben entrar en la bomba preferentemente desde un nivel más alto que el nivel de ésta. En el caso que el líquido sea aspirado desde un nivel más bajo que la bomba las tuberías de aspiración deben elevarse hacia la bomba sin bolsas de aire.
- Un diámetro demasiado pequeño o una tubería de aspiración demasiado larga, un colador demasiado pequeño o bloqueado incrementarán las pérdidas de presión de modo que NPSHa (NPSH disponible) se vuelve más pequeño que el NPSH (NPSH requerido).

  Se producirá cavitación, con ruidos y vibraciones. No se descartan daños mecánicos a la bomba y grupo de bombeo.
- Cuando se instala una malla o filtro de aspiración se debe comprobar constantemente la caída de presión en la conducción de aspiración. Compruebe también si la presión de entrada en aspiración de la bomba sigue siendo suficientemente alta.
- Cuando la bomba trabaje en ambos sentidos, hay que calcular las caídas de presión en ambos casos.

Operación de autocebado

En el arranque, debe haber suficiente líquido en la bomba para llenar el volumen del hueco interior y los espacios muertos, y permitir que la bomba produzca una presión diferencial.

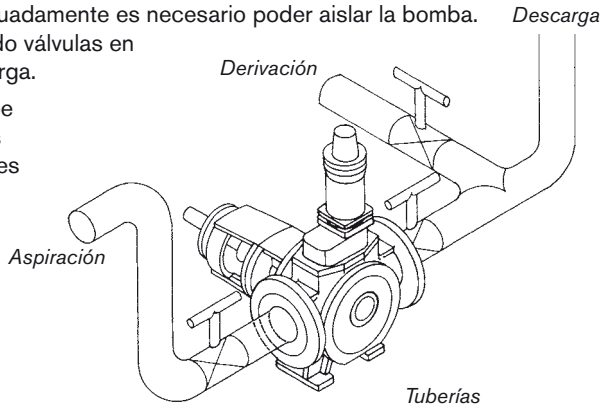
Por lo tanto, para bombear fluidos de baja viscosidad, debe instalarse una válvula de pie de un diámetro igual o mayor que el de la tubería de aspiración; también puede instalarse la bomba sin la válvula de pie pero en una conducción en U.

¡Nota! *No se recomienda el uso de la válvula de pie en el caso de bombear líquidos de alta viscosidad.*

- Para eliminar el aire y los gases de la conducción de aspiración y de la bomba, hay que reducir la contrapresión en el lado de la descarga. En el caso de la operación de autocebado, el arranque de la bomba debe realizarse con el conducto de descarga abierto y vacío, que permita al aire o a los gases escapar con baja contrapresión.
- Otra posibilidad en el caso de conductos largos o cuando hay una válvula de no retorno instalada en la línea de descarga, es instalar una válvula de derivación con aislamiento cerca del lado de descarga de la bomba. Esta válvula se abre en el caso de tener que cebar y permite la salida de aire y de gas con una contrapresión pequeña.
  La derivación debe ir al depósito de alimentación, no a la conexión de aspiración.

3.19.6.3 Válvulas de aislamiento

Para poder efectuar el mantenimiento adecuadamente es necesario poder aislar la bomba. El aislamiento se puede conseguir instalando válvulas en las conducciones de aspiración y de descarga.



- El paso cilíndrico de estas válvulas debe tener el mismo diámetro de las tuberías (paso interior completo). (Son preferibles las válvulas de compuerta o de bola).
- Cuando la bomba esté en funcionamiento, estas válvulas deben estar completamente abiertas. La salida nunca debe ser regulada mediante el cierre de válvulas en las tuberías de aspiración o descarga.
  Se debe regular cambiando la velocidad del eje o reconduciento el medio sobre una derivación de vuelta al depósito de suministro.

3.19.6.4 Malla de filtrado

Las partículas extrañas pueden producir daños serios a la bomba. Evite que entren estas partículas instalando una malla de filtrado.

- Al seleccionar la malla de filtrado se debe poner atención en el tamaño de las aperturas para minimizar las pérdidas de presión. La sección transversal del filtro de malla debe ser de tres veces la de la tubería de aspiración.
- Instale el filtro de malla de forma que se pueda efectuar su mantenimiento y limpieza.
- Asegúrese de que la caída de presión en la malla de filtrado sea calculada con la viscosidad correcta. Caliente el filtro de malla si fuese necesario para disminuir la viscosidad y la caída de presión.

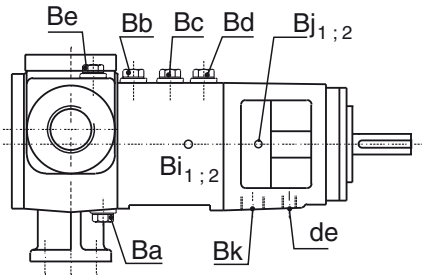
Para conocer el tamaño de partícula máximo admisible, consulte la sección 3.16.

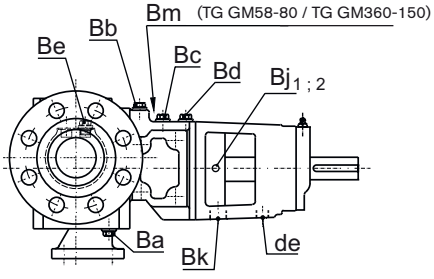
3.19.7 Tuberías secundarias

Para ver las dimensiones de conexiones y tapones, diríjase al capítulo 6.0.

3.19.7.1 Líneas de drenaje

La bomba está provista de tapones de drenaje.





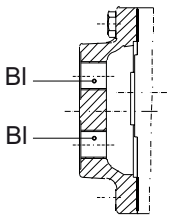
3.19.7.2 Calentamiento de las cámaras

1. Cámaras de tipo S

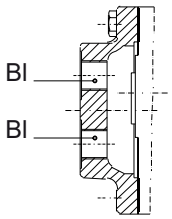
Las cámaras S están diseñadas para uso con vapor saturado (máx 10 bar ⇒ 180°C) o con un medio no peligroso (max 10 bar - max 200°C). Están provistas de conexiones roscadas BI (consulte el capítulo 6.0 para conocer las dimensiones).

La conexión puede hacerse por medio de tuberías roscadas o conexiones de tubo con sellado en la rosca (rosca cónica con aplicación de ISO 7/1) o selladas en el exterior de la rosca por medio de juntas planas (rosca cilíndrica con aplicación de ISO 228/1). Para ver los tipos de rosca, consulte la sección 3.22.7.

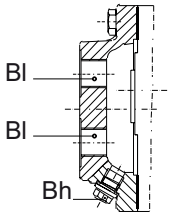
Cámara S sobre tapa de la bomba



GM2-25/GM3-32

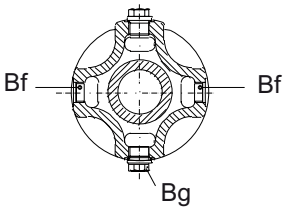


GM6-40/GM23-65

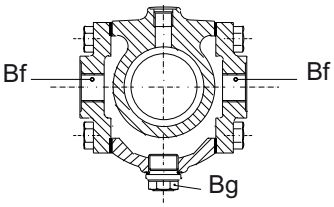


GM58-80/GM360-150

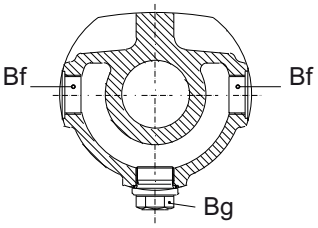
Cámara S alrededor del área del eje



GM2-25/GM3-32



GM6-40/GM23-65

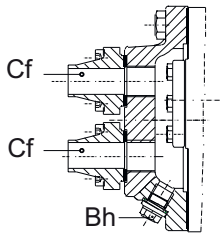


GM58-80/GM360-150

2. Cámaras de tipo T

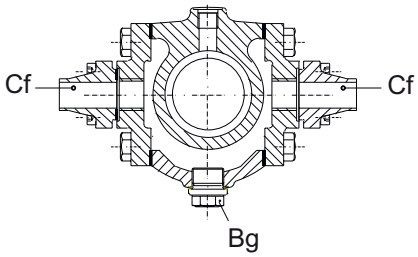
Las cámaras en T se suministran con rebordes especiales de acero (que se entregan con la bomba) sobre los que se deben soldar las tuberías, algo que debe realizarlo personal cualificado. Las cámaras están fabricadas en hierro nodular u otro material dúctil. **Para conocer las dimensiones de tubería de Cf, consulte el capítulo 6.0.**

Cámara T sobre tapa de la bomba



GM6-40 a GM360-150

Cámara T alrededor del área del eje



GM6-40 a GM360-150

3. Cámara sobre la tapa de la bomba

En el caso de suministro de vapor, conecte la conducción de suministro en la posición más alta y la conducción de retorno en la posición más baja, de forma que el agua condensada se drene por la conducción inferior. En el caso de suministro de líquido las posiciones no tienen importancia. Se proporciona un tapón de drenaje Bh y puede considerarse como conducto de drenaje (TG GM58-80 a TG GM360-150).

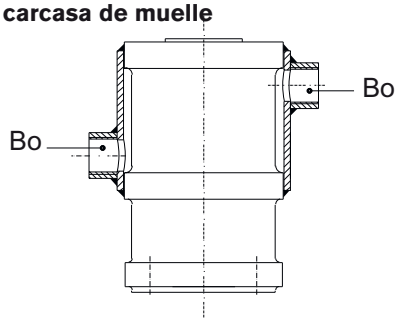
4. Cámara alrededor del cierre del eje

Conecte el conducto de suministro y el conducto de retorno a ambas conexiones de la carcasa intermedia. Se proporciona una tapón de drenaje en la carcasa intermedia, en la parte inferior (Bg). En el caso de que el suministro sea de vapor, este drenaje puede conectarse a un conducto de drenaje para evacuar el agua condensada.

¡Nota! *Después de la conexión, compruebe el apriete del circuito de calentamiento y ventílelo apropiadamente.*

5. Cámaras en válvula de seguridad – alrededor de la carcasa de muelle

Las cámaras que están sobre la válvula de seguridad están diseñadas para uso con vapor saturado (máx 10 bar ⇒ 180°C) o con un medio no peligroso (max 10 bar - max 200°C). Están provistas de conexiones roscadas Bo (consulte el capítulo 6.0 para conocer las dimensiones). La conexión puede hacerse por medio de tuberías roscadas o conexiones de tubo con sellado en la rosca (rosca cónica con aplicación de ISO 7/1). Para ver los tipos de rosca, consulte la sección 3.22.7.



3.19.8 Medio para lavado/enfriamiento

Cuando el cierre del eje necesite lavado o enfriamiento, será responsabilidad del usuario seleccionar el medio apropiado y proporcionar las tuberías y accesorios necesarios (válvulas, etc.) que son necesarios para asegurar un funcionamiento apopiado del cierre del eje.

Al instalar un circuito de lavado o enfriamiento utilice siempre la conexión más baja como entrada y la más alta como salida (en el caso de que haya dos conexiones laterales). Así se facilita la evacuación de aire o gases, si existen.

Selección de medio para lavado/enfriamiento

Se debe prestar atención a la compatibilidad del líquido bombeado con el medio de lavado/ enfriamiento. Elija líquido se sellado de modo que se eviten reacciones químicas no deseadas. Compruebe también la resistencia química y la temperatura máxima admisible de los materiales de construcción y de los elastómeros. En caso de duda, póngase en contacto con su distribuidor local.

3.19.8.1 Empaquetadura

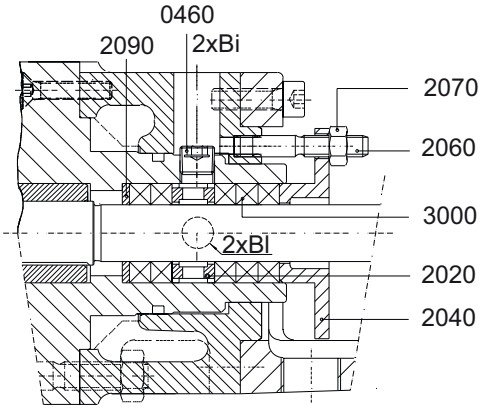
Las empaquetaduras de prensaestopas pueden ser enfriadas utilizando una conexión o lavadas con dos conexiones mediante el anillo de cierre hidráulico de la caja de empaquetadura.

Una conexión para refrigeración

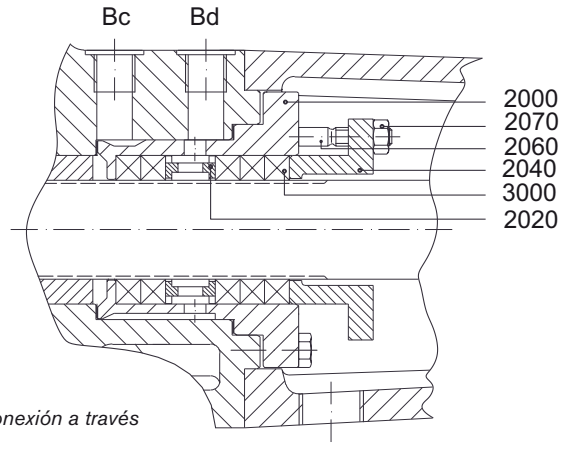
El medio de enfriamiento es suministrado a una conexión cuando:

- En caso de que se tenga que evitar la aspiración de aire por una bomba de autocebado a través de la empaquetadura (3000) o cuando los anillos de la empaquetadura necesiten lubricación para evitar el funcionamiento en seco. Conecte el anillo de cierre hidráulico (2020) a la brida de descarga o a otro líquido vía **Bd** or Bi.

GM2-25/ GM3-32



GM6-40/GM360-150



Circuito de líquido de conexión a través de la empaquetadura

- Cuando la presión de descarga sea alta se debe liberar la empaquetadura (3000). Conecte la brida de aspiración a través de **Bd** o Bi.
  Asegúrese de que la presión en el área del anillo de cierre hidráulico sea superior a la presión atmosférica para evitar la aspiración a través de los últimos anillos de la empaquetadura, que haría que la empaquetadura funcionara en seco.
- El líquido bombeado debe ser enfriado para evitar contacto con la atmósfera (cuando este líquido es corrosivo o tóxico) o cuando se debe evitar la acumulación de residuos de líquidos abrasivos contra la empaquetadura.
  Conecte un líquido diferente y limpio (por ejemplo, agua) a través de Bd o Bi a una presión que sea más alta que la presión existente antes de la empaquetadura.
  Una pequeña cantidad de este líquido se fugará y pasará al líquido de proceso.

Dos conexiones para lavado

El medio de lavado requiere de dos conexiones para proporcionar entrada y salida. Esta configuración se utiliza:

- Para drenar las fugas o para enfriar o calentar la empaquetadura (3000). Conecte la entrada con **Bc** o Bi y la salida con **Bd** o Bj. Se puede utilizar como medio de lavado tanto el líquido bombeado como otro medio.

3.19.8.2 Cierre mecánico sencillo

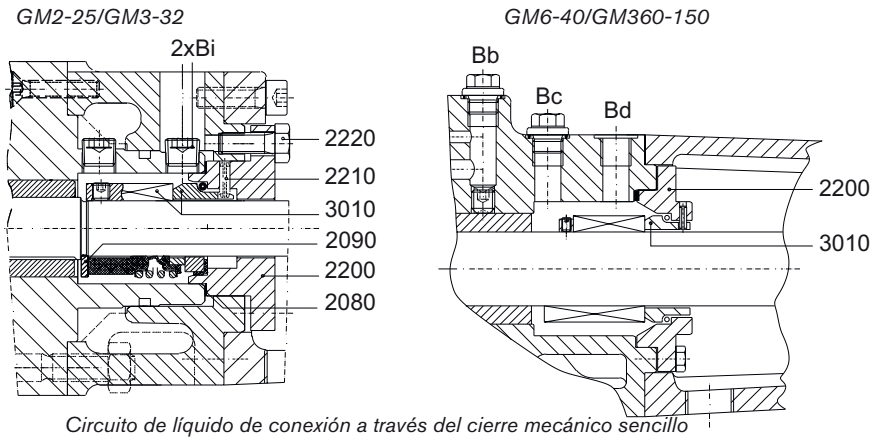
Para garantizar la lubricación y enfriamiento de las caras deslizantes, deje que el medio circule a lo largo del cierre mecánico. Proceda de la forma siguiente:

Un punto de conexión

- Conecte la brida de aspiración o descarga con la conexión **Bd** o Bi.

Dos puntos de conexión

- Conecte la brida de descarga con la conexión **Bd** o Bi y la brida de aspiración con la conexiónb **Bc**.
- Proporcione accesorios a las tuberías para reducir el flujo.
- En ambos casos, se puede usar **Bc** como tapón de llenado y de descarga de aire.



Circuito de líquido de conexión a través del cierre mecánico sencillo

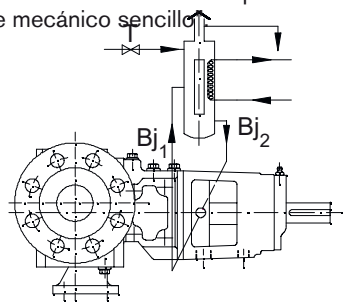
3.19.8.3 Cierre mecánico doble – Organización en tándem

Para lubricación y enfriamiento de las caras deslizantes que se encuentra en el lado del líquido de este cierre de eje, proceda como se describe en la sección “cierre mecánico sencillo”.

A través de Bj proporcione el suministro de medio que enfríe el cierre mecánico en el lado atmosférico. Instale el depósito de medio de enfriamiento a una altura máxima de 1 metro por encima de la bomba y permita que el medio circule sin presión o al menos sin presión excesiva.
El suministro desde un depósito abierto será suficiente gracias al principio de sifón térmico.

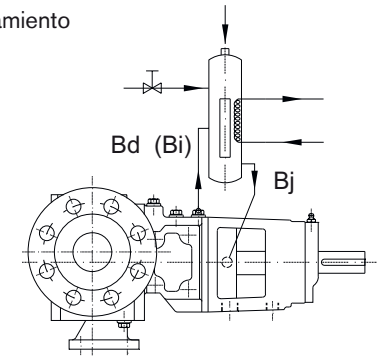
La presión del medio de enfriamiento debe ser reducida para evitar que el cierre mecánico se abra.

Para conocer otras posibilidades de conexión, consulte la sección 3.19.8.6 Conexiones secundarias.



Circulación del medio de lavado sin presión (GG)

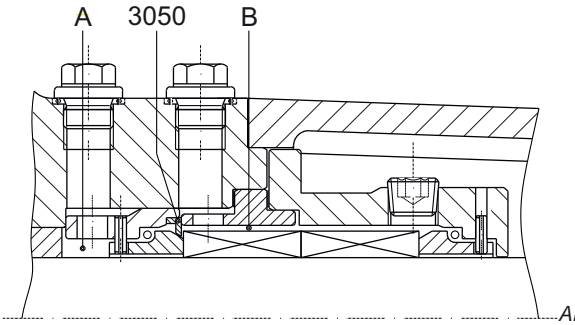
3.19.8.4 Cierre mecánico doble – Configuración de dorso contra dorso (Back-to-back)



- Use la conexión **Bd** o Bi como salida del medio de enfriamiento y una de las conexiones Bj como entrada.
- Use la conexión Bc como tapón de llenado y de descarga de aire (esto no es posible con GM2-25/GM3-32 y con las cámaras que están alrededor del área de cierre del eje).
- Deje que el medio circule entre las caras deslizantes (B) a una sobrepresión de 1-2 bares con relación a la presión del espacio de sellado en el lado de la bomba (A)
  En circunstancias normales la presión en el espacio de sellado (A) es igual a la presión de aspiración más la mitad de la presión diferencial (Δp).

Aro de fijación

En el primer cierre mecánico (en el lado del líquido) se puede montar un aro de fijación axial (consulte también la sección 4.7.7.3 de EN12756 (DIN24960).

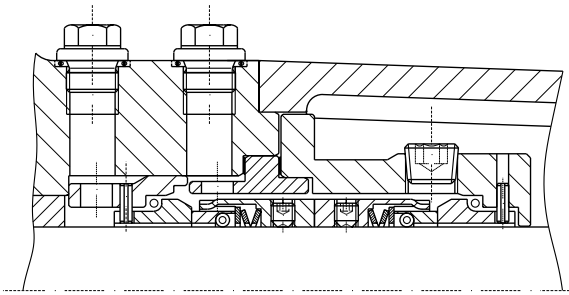


Aro de fijación axial en el primer cierre mecánico

Este aro de fijación impide que la parte estática del cierre mecánico sea empujada fuera de su asiento en el caso de que la presión de enfriamiento (B) se reduzca o se desplome.

Este aro de fijación debe ser adaptado al aro estático y se debe suministrar junto con el cierre mecánico.

Algunos cierres mecánicos están diseñados de tal modo que el aro estacionario no puede ser empujado fuera de su asiento. En ese caso, no hay necesidad de colocar un aro de fijación.



Cierre mecánico doble de diseño, sin aro de fijación

3.19.8.5 Cierre mecánico de cartucho

El cierre mecánico de cartucho puede suministrarse en varias configuraciones;

- Cierre mecánico sencillo con casquillo de admisión (control de fugas o enfriamiento de vapor) (GCT)
- Cierre mecánico sencillo con junta de labios (enfriamiento de líquido) (GCQ)
- Configuraciones de cierre doble (GCD)

3.19.8.6 Conexiones secundarias

Es posible tener varios tipos de conexión para circulación, enfriamiento o lavado sobre el cierre del eje, conforme a las normativas ISO-code o API-plan.

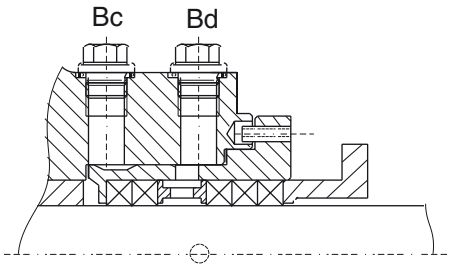
Descripción general de las configuraciones posibles para circulación en cierre de eje, enfriamiento y lavado.

Cierre del eje	Código ISO 5199	Plan API 610
PQ	02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13	2,11,12,13,21,22,23,31,32,41,51,52,53,54,61,62
GS	02,03,04,05,06,07,08	2,11,12,13,21,22,23,31,32,41
GG, GCT, GCQ, GCD-tandem	02,03,04,05,06,07,08,09,10,13	2,11,12,13,21,22,23,31,32,41,51,52,61,62
GD,GCD	08,09,11,12,13	51,53,54,62

Ejemplos:

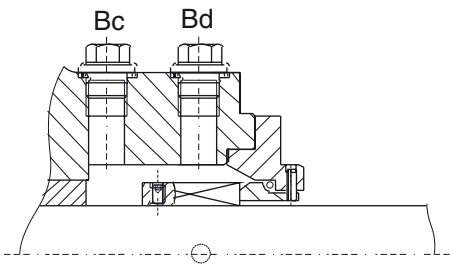
Plan API 02/ Códido ISO 00 – Circulación no proporcionada – pero posible
Las conexiones están cerradas pero pueden usarse para la posible ventilación futura del espacio de sellado del eje o para conectar circulación o lavado. Esta configuración es estándar en la gama TopGear GM.

PQ



2xBi (TG GM2-25/3-32)

GS

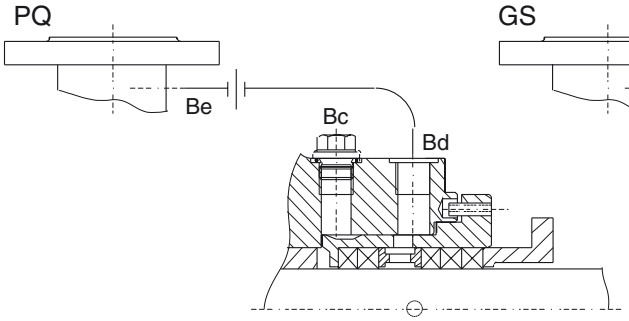


2xBi (TG GM2-25/3-32)

Planes API 11, 13, 21 /códigos ISO 02, 03, 06, 07 – Líquido bombeado para circulación
Recirculación del producto bombeado a través de un orificio, ya sea desde la descarga de la bomba hasta la cámara de sellado del eje o desde la cámara de sellado del eje hasta el lado de aspiración de la bomba. El fluido retorna internamente. Es necesaria alguna restricción para reducir la capacidad.

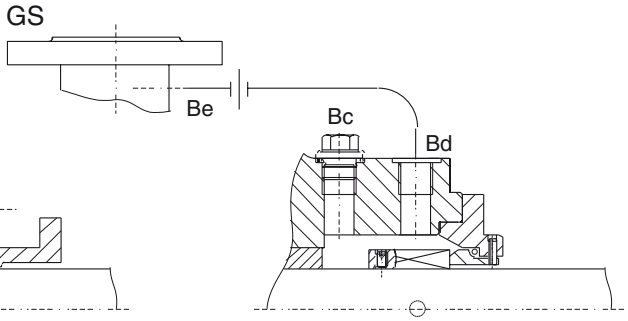
En el caso de bombeo de líquidos viscosos, para una fácil evacuación del aire es aconsejable conectar la cámara de sellado a la aspiración de la bomba siempre que la presión de aspiración sea similar o superior a la presión atmosférica y no haya peligro de que el aire sea succionado a través del cierre.

PQ



2xBi (TG GM2-25/3-32)

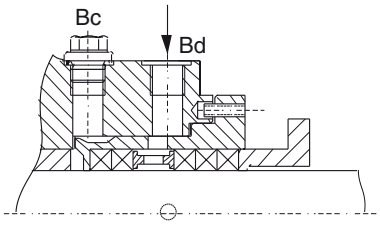
GS



2xBi (TG GM2-25/3-32)

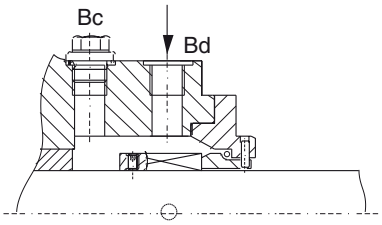
Planes API 12, 22, 31, 32, 41/ códigos ISO 04, 05, 08, 09 – Lavado limpio
Un flujo de líquido limpio que va a la cámara de sellado. El fluido puede ser líquido bombeado que vuelve a circular a través de un colador o separador ciclónico y orificio, o un líquido limpio compatible que sea inyectado desde una fuente externa. Este medio entra en contacto con el líquido bombeado, por tanto debe ser compatible con él.

PQ



2xBi (TG GM2-25/3-32)

GS

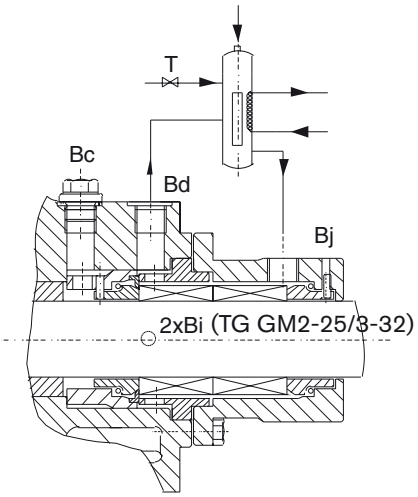


2xBi (TG GM2-25/3-32)

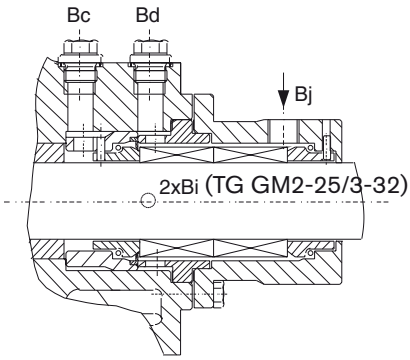
Barrera presurizada (cierre doble)

Se conecta un fluido de barrera a presión, desde un depósito o circuito externo hasta la cámara de sellado del eje. El fluido de barrera debe ser limpio y compatible con el fluido que se está bombeando.

Planes API 53, 54/códigos ISO 09, 11, 12
Enfriamiento circulante



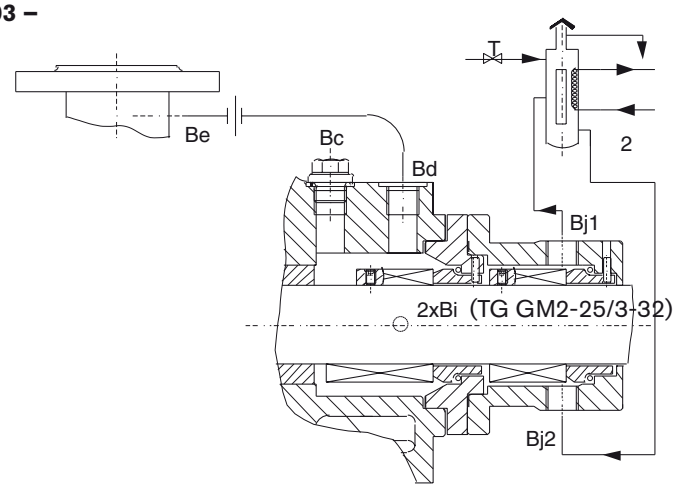
Planes API 51, 62/códigos ISO 08, 13
Enfriamiento no circulante



Plan API 61/Código ISO 03 – Detención y contención de fugas
(Cierre mecánico sencillo de cartucho Cartex TN3 GCT)
En el caso de que la cámara de sellado no esté conectada, sirve como control de fugas de cierres (fugas a través del primer cirre del eje). La cámara de sellado puede conectarse a una tubería para drenaje de fugas. Debido a riesgos de que se produzca un funcionamiento en seco, esta configuración sólo es recomendable para el cierre mecánico sencillo de cartucho.

Planes API 51, 62/códigos ISO 08, 09, 13, 03 – Enfriamiento estático
(Cierre mecánico doble en tándem GG, Cierre mecánico sencillo de cartucho Cartex TN3 GCT, Cierre mecánico sencillo de cartucho Cartex QN3 GCQ, cierre mecánico doble de cartucho Cartex DN3 GCD).
Se puede conectar un medio de enfriamiento limpio y no presurizado (líquido o vapor) que fluya desde una fuente externa.

Plan API 52/Códigos ISO 10, 03 – Enfriamiento en circulación
Se conecta un fluido de barrera sin presión, que fluye desde una fuente externa y que circula entre ambos cierres de eje.



3.19.9 Directrices para el montaje

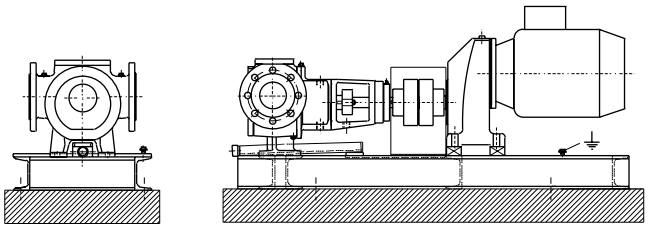
Cuando se entrega una bomba eje libre, el montaje con unidad motriz es responsabilidad del usuario.
El usuario también debe suministrar todos los dispositivos y equipo necesarios para que la instalación y puesta en servicio de la bomba sea segura.

3.19.9.1 Transporte del grupo de bombeo

- Antes de levantar del suelo y transportar el grupo de bombeo, asegúrese de que el embalaje tenga una construcción suficientemente robusta y que no se dañará durante el transporte.
- Utilice ganchos de grúa en la placa base o bastidor. (Consulte el capítulo 1.0.)

3.19.9.2 Cimentación del grupo de bombeo

El grupo de bombeo debe ser montado sobre una placa o sobre un bastidor completamente nivelados sobre la base. La base debe ser dura, horizontal, plana y sin vibraciones, para garantizar la alineación de la bomba/motor durante el funcionamiento. (Consulte la sección 3.19.2.5)



3.19.9.3 Variadores de velocidades, reductores, motoreductores, motores

Consulte el manual de instrucciones del proveedor, que se incluye con la entrega de la unidad. Si no se incluye el manual, póngase en contacto con el proveedor de la bomba.

3.19.9.4 Transmisión de motor eléctrico

- Antes de conectar un motor eléctrico a la red eléctrica compruebe las regulaciones locales actuales de su proveedor de suministro eléctrico, así como la normativa EN 60204-1.
- Deje la conexión de motores eléctricos al cuidado de personal cualificado. Tome las medidas necesarias
  para prevenir daños a las conexiones eléctricas y al cableado.

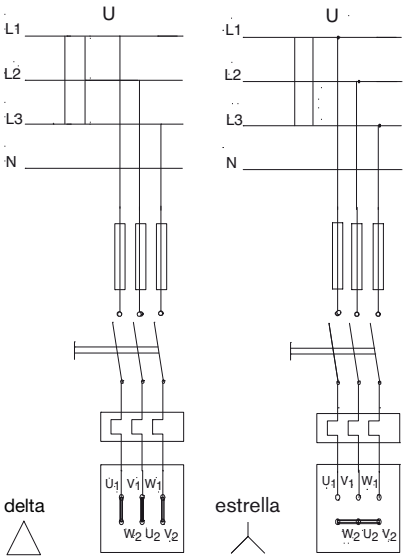
Interruptor automático
Para trabajar con seguridad en un grupo de bombeo, instale un interruptor automático lo más cercano posible a la máquina. También se aconseja instalar un interruptor para fugas a tierra. El equipo de interruptores o disyuntores debe cumplir con las regulaciones actuales, como se estipulan en la normativa EN 60204-1.

Protección contra sobrecargas del motor
Para proteger el motor contra sobrecargas y cortocircuitos se incorpora un interruptor térmico o termomagnético. Ajuste el interruptor a la corriente nominal que absorbe el motor.

Conexión

- No utilice un circuito estrella-triángulo con los motores eléctricos, ya que se requiere un alto par motor de arranque.
- Para corriente alterna monofásica, utilice motores con momento de par de arranque "reforzado".
- Asegúrese de que haya un momento de par de arranque lo suficientemente alto para motores controlados por frecuencia y la suficiente refrigeración del motor a bajas velocidades. Si es necesario, instale un motor con ventilación forzada.

El equipo eléctrico, los terminales y componentes de los sistemas de control pueden tener aún corriente eléctrica cuando no están funcionando. El contacto con éstos puede ser fatal y resultar en graves lesiones o causar daños materiales irreparables.



Línea	Motor	
U (volt)	230/400 V	400 V
3 x 230 V	delta	–
3 x 400 V	estrella	delta

3.19.9.5 Motores de combustión

Cuando utilice un motor de explosión en el grupo de bombeo, consulte el manual de instrucciones del motor que se incluye con la entrega. Si no se incluye el manual, póngase en contacto con el proveedor de la bomba.
Independientemente de este manual, se debe respetar lo siguiente con todos los motores de explosión:

- Cumplimiento con las regulaciones de seguridad locales
- El escape de los gases de combustión debe ser filtrado para evitar el contacto
- El motor de arranque se debe desacoplar automáticamente una vez que el motor ha arrancado.
- No se puede modificar el número de revoluciones máximas del motor que están preestablecidas
- Antes de arrancar el motor, se debe comprobar el nivel de aceite

¡Nota!

- Nunca tenga el motor funcionando en una área cerrada
- Nunca eche combustible al motor cuando está en marcha

3.19.9.6 Acoplamiento del eje

Las bombas de engranajes internos exigen un momento de par de arranque relativamente alto. Durante la operación se producen cargas de choque debido a las pulsaciones inherentes en el principio de bomba de engranajes. Por consiguiente, elija un acoplamiento que tenga 1,5 veces el par recomendado para una carga constante normal.

Monte - **sin emplear una herramienta de impacto** - ambas mitades del acoplamiento sobre los ejes de la bomba y del motor respectivamente.

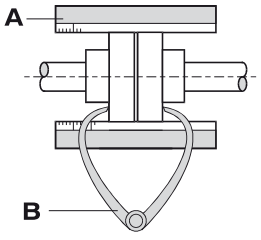
Alineación
Los ejes de la bomba y del motor de grupos completos están alineados con precisión en la fábrica. Después de la instalación del grupo de bombeo, se debe comprobar la alineación de la bomba y del eje del motor y volver a alinear si es necesario.

Las mitades de acoplamiento solo pueden alinearse moviendo el motor eléctrico.

1 Coloque una regla (A) sobre el acoplamiento. Quite o añada los calzos necesarios para situar el motor eléctrico a la altura correcta de manera que la regla de estimador toque ambas mitades de acoplamiento en toda su longitud. Consulte la imagen.

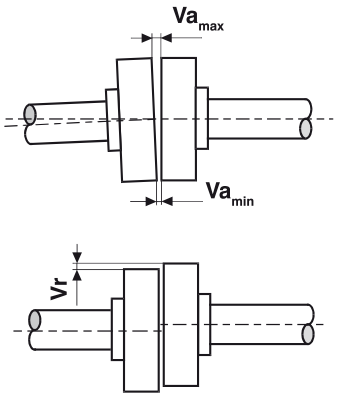
2 Repita la misma comprobación a ambos lados del acoplamiento a la altura del eje. Mueva el motor eléctrico de manera que la regla de estimador toque ambas mitades de acoplamiento en toda su longitud.

3 Para asegurarse de que la comprobación también se realiza mediante calibres de espesores externos (B) en dos puntos correspondientes de ambos lados de las mitades de acoplamiento, consulte la imagen.



4 Repita esta comprobación a temperatura de funcionamiento y dedique el tiempo necesario para conseguir que la desviación de alineación sea mínima.

5 Instale la protección. Consulte la imagen inferior y la tabla correspondiente para comprobar las tolerancias máximas permitidas en la alineación de las mitades de acoplamiento.



Tolerancias de alineación

Diámetro exterior del acoplamiento [mm]	Va				Va_{max} - Va_{min} [mm]	Vr_{max} [mm]
	min [mm]		max [mm]			
81-95	2	5*	4	6*	0.15	0.15
96-110	2	5*	4	6*	0.18	0.18
111-130	2	5*	4	6*	0.21	0.21
131-140	2	5*	4	6*	0.24	0.24
141-160	2	6*	6	7*	0.27	0.27
161-180	2	6*	6	7*	0.30	0.30
181-200	2	6*	6	7*	0.34	0.34
201-225	2	6*	6	7*	0.38	0.38

** = acoplamiento con separador*

Transmisión por correa

Las transmisiones de correa también incrementan las cargas en el eje y en los cojinetes. Por consiguiente, se deben imponer ciertas limitaciones en la máxima carga que debe soportar el eje, en la viscosidad, presión de bombeo y velocidad.

3.19.9.7 Protección de piezas móviles

Antes de poner en servicio la bomba, coloque una protección sobre el acoplamiento o transmisión de correa. Esta protección debe cumplir con la normativa EN 953 sobre diseño y construcción.

Para bombas que funcionan con temperaturas por encima de 100°C, asegúrese de que el soporte de rodamientos y los cojinetes reciban la suficiente refrigeración del aire circundante. Las aperturas en el soporte de rodamientos no deben protegerse si las piezas giratorias no tienen ninguna proyección (ranuras o chavetas) que puedan causar lesiones (consulte prEN809). Esto simplifica la inspección y mantenimiento del cierre del eje.

3.19.9.8 Calefacción eléctrica

Cuando se entrega una bomba eje libre o un grupo de bombeo con solamente los calentadores de cartucho para la calefacción eléctrica (sin nuestro panel de control para calefacción eléctrica), el usuario es responsable de conectar los calentadores de cartucho a la red eléctrica (110 V ó 230 V).

Le recomendamos que conecte los calentadores de cartucho a un dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia, accionado por un sensor de temperatura colocado en proximidad a los calentadores de cartucho. Para evitar que el motor arranque antes de que se haya alcanzado la temperatura requerida en la bomba, le recomendamos conectar este dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia al circuito del motor.

Si los calentadores de cartucho no vienen con un cable de conexión a tierra por separado, la instalación deberá estár provista de una conexión a tierra segura.

No opere los calentadores de cartucho con voltajes que sean superiores a los valores que aparecen estampados en el calentador. Instale fusibles o interruptores de tamaño apropiado para minimizar los peligros.

No tuerza ni trence los cables. En aquellos lugares donde los cables están sujetos a flexión, colóqueles soportes o fijación para impedir que se tuerzan o se rompan en el extremo de conexión. Además, evite usar cinta en los cables en las zonas donde donde salen del calentador de cartucho. El adhesivo de algunas cintas puede contaminar el calentador de cartucho y acortar la vida del mismo.

Antes de conectar los cartuchos compruebe las regulaciones locales actuales de su proveedor de suministro eléctrico, así como la normativa EN 60204-1. Deje la conexión de dispositivos eléctricos en manos de personal cualificado y tome las medidas necesarias para evitar que se produzcan daños en las conexiones eléctricas y en el cableado.

Los calentadores de cartucho son capaces de desarrollar altas temperaturas Por consiguiente, se debe tener un cuidado extremo para evitar el contacto entre los calentadores de cartucho y materiales combustibles, así como mantener dichos materiales lo suficientemente lejos para que no estén sujetos a los efectos de altas temperaturas.

3.20 Instrucciones para el arranque

3.20.1 General

La bomba se puede poner en servicio una vez realizados todos los preparativos descritos en el capítulo 3.19 Instalación.

- **Antes de la puesta en servicio, se debe informar a los operarios sobre el uso apropiado de la bomba / grupo de bombeo y en el conocimiento de las instrucciones de seguridad. Este manual de instrucciones debe estar siempre al alcance de dicho personal.**
- **Antes de la puesta en servicio, debe comprobarse la bomba / grupo de bombeo para ver si tiene daños visibles. Los daños o cambios no contemplados deben ser comunicados inmediatamente al operador de la planta.**

3.20.2 Limpieza de la bomba

Puede que hayan quedado dentro de la bomba restos de aceite mineral procedentes de la prueba y de la lubricación inicial de los casquillos de cojinete. Si estos productos no son aceptables, dependiendo del líquido bombeado, será necesario limpiar la bomba a fondo. Proceda como se describe en la sección 3.22.2.8 Drenaje del fluido.

¡Nota! Las bombas para aplicaciones alimentarias se conservan con un aceite de grado alimentario. El aceite empleado, NSF H3 (soluble), está aprobado. Sin embargo, la bomba debe limpiarse minuciosamente antes de la puesta en marcha inicial.

3.20.2.1 Limpieza de la línea de aspiración

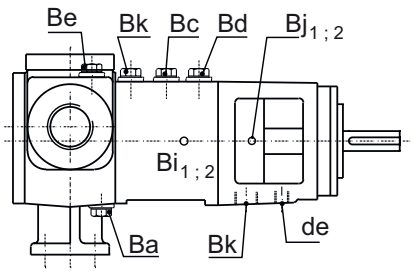
Cuando se ponga en servicio la bomba TG por primera vez, es necesario limpiar a fondo la conducción de aspiración.
No utilice la bomba. La bomba TG no está diseñada para bombear líquidos de baja viscosidad con impurezas.

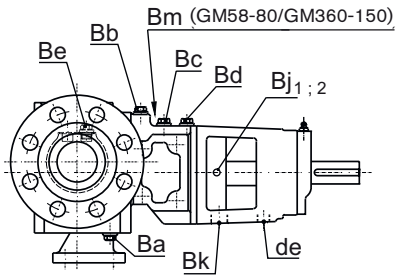
3.20.3 Eliminación del aire y llenado

Para que la bomba funcione correctamente es necesario eliminar el aire y llenarla con el líquido a bombear, antes de la puesta en marcha inicial:

- Desenrosque el tapón de llenado Bb, Bc, Be y Bd. Llene la bomba con el líquido que va a ser bombeado.
  Al mismo tiempo se ventilará la bomba.
- Apriete los tapones de llenado.
- Cuando se pone en servicio la bomba TG por primera vez, o en caso de que se monten juntas nuevas, los pernos que comprimen las juntas deben ser apretados de nuevo a los 3 o 4 días (para conocer los pares de apriete, consulte la sección 3.22.3.1)**.**

Llenado de la bomba





3.20.4 Lista de comprobación – Arranque inicial

Después de una revisión exhaustiva o cuando se vaya a poner la bomba en servicio por primera vez (arranque inicial) se debe observar la siguiente lista de comprobación:

Conducto de suministro y descarga

- ☐ Las tuberías de aspiración y descarga están limpias.
- ☐ Las tuberías de aspiración y descarga no tienen fugas.
- ☐ La tubería de aspiración está protegida de forma apropiada para impedir que se introduzcan cuerpos extraños.

Características

- ☐ Compruebe las características del grupo de bombeo y de la válvula de seguridad (tipo de bomba – vea la placa de características, RPM, presión de trabajo, potencia efectiva, temperatura de trabajo, sentido de giro, NPSHr, etc).

Instalación eléctrica

- ☐ Compruebe que la instalación eléctrica cumple la normativa local.
- ☐ Compruebe que la tensión del motor corresponde a la tensión de la red. Compruebe la regleta de terminales.
- ☐ Asegúrese que el par motor de arranque es suficiente (no se debe utilizar un arranque estrella/triángulo).
- ☐ Compruebe que la protección del motor está ajustada correctamente.
- ☐ Compruebe que el sentido de giro del motor se corresponde con el de la bomba.
- ☐ Compruebe que se ha verificado el sentido de giro del motor (desconectado de la bomba).

Válvula de seguridad

- ☐ Compruebe que está instalada la válvula de seguridad (en la bomba o en las tuberías).
- ☐ Compruebe que la válvula de seguridad está colocada correctamente. Compruebe que el sentido del flujo de la válvula de seguridad se corresponde con la posición de las conducciones de aspiración y de descarga.
- ☐ Si la bomba ha de funcionar en ambos sentidos, compruebe que hay instalada una válvula de seguridad doble.
- ☐ Compruebe que se ha verificado el ajuste de presión de la válvula de seguridad (vea la placa de características).

Cámaras

- ☐ Compruebe que las cámaras están instaladas.
- ☐ Compruebe que se han verificado la presión y la temperatura máximas del medio de calentamiento/refrigeración.
- ☐ Compruebe que se ha instalado y conectado el medio de calentamiento o el refrigerante adecuados.
- ☐ Compruebe que la instalación cumple las normas de seguridad.

Cierre del eje

- ☐ Compruebe que se ha verificado el circuito de calentamiento o de refrigeración para ver si hay fugas.
- ☐ Compruebe que se han verificado la presión, la temperatura, la naturaleza y las conexiones del medio de lavado o de enfriamiento rápido.
- ☐ Si se ha montado un cierre mecánico doble en la configuración back-to-back, hay que presurizar el medio amortiguador antes de poner en marcha la bomba.
- ☐ Al utiliza la versión PR (empaquetadura revertida) para la aplicación de chocolate:
  la empaquetadura se aprieta ligeramente a mano en la fábrica. Al bombear chocolate, es necesario apretar la empaquetadura poco a poco en el arranque inicial para conseguir que se pierda el mínimo líquido posible, solo el suficiente para lubricar los anillos de estanqueidad. Si se pierde demasiado chocolate, esto puede sobrecalentar la empaquetadura, lo que produce caramelización y conlleva un mayor desgaste de la empaquetadura. Compruebe si el suministro de grasa externa se encuentra en funcionamiento para lubricar el cojinete durante el arranque.

Transmisión

- ☐ Compruebe que se ha verificado la alineación de la bomba, motor, reductora, etc.

Protección

☐ Compruebe que todos los protectores y mecanismos de seguridad (acoplamiento, piezas giratorias, zonas de temperatura elevada) están en su sitio y cumpliendo su función.

☐ Compruebe que en el caso de bombas que pudieran alcanzar temperaturas de trabajo superiores a 60°, hay colocados protectores suficientes para evitar el contacto accidental.

3.20.5 Puesta en marcha

Cuando se vaya a poner la bomba en servicio se deberá observar la lista de comprobación y procedimiento siguientes:

☐ La bomba está llenada de líquido.

☐ Compruebe que la bomba se ha calentado lo suficiente.

☐ El medio de enfriamiento está presente. ¿Puede circular con libertad?
(Atención: Si es una configuración GD ¿Está presurizado el cierre?)

☐ Compruebe que las válvulas de la aspiración y de la descarga están completamente abiertas.

☐ Ponga en marcha la bomba durante un momento y compruebe el sentido de giro del motor.

☐ Ponga en marcha la bomba y compruebe la succión de líquido (presión de aspiración).

☐ Compruebe la velocidad (RPM) de la bomba.

☐ Compruebe si la tubería de descarga o el cierre tienen fugas.

☐ Compruebe el funcionamiento correcto de la bomba.

☐ Si la fuga (versiones PO y PQ) por la empaquetadura del prensaestopas es demasiado grande, ajuste (apriete) la presión de éste último.
Al utiliza la versión PR (empaquetadura revertida) para la aplicación de chocolate, es necesario apretar la empaquetadura poco a poco en el arranque (inicial) para conseguir que se pierda el mínimo líquido posible, solo el suficiente para lubricar los anillos de estanqueidad. Si se pierde demasiado chocolate, esto puede sobrecalentar la empaquetadura, lo que produce caramelización y conlleva un mayor desgaste de la empaquetadura. Compruebe si el suministro de grasa externa se encuentra en funcionamiento para lubricar el cojinete durante el arranque.

3.20.6 Parada

Cuando se vaya a poner la bomba fuera de servicio se deberá observar el siguiente procedimiento:

☐ Apague el motor.

☐ Cierre todas las conducciones de servicios auxiliares (circuito de calentamiento/ refrigeración, circuito del medio para lavado/enfriamiento rápido).

☐ Si hay que evitar que el líquido se solidifique, limpie la bomba mientras el producto esté todavía en estado líquido.

Vea también la sección 3.22 Instrucciones de mantenimiento

¡Nota! *Cuando el líquido retorne desde la tubería de descarga a la bomba, puede que ésta gire en sentido contrario. Esto se puede evitar cerrando la válvula de la conducción de descarga durante las últimas vueltas.*

3.20.7 Funcionamiento anormal

¡Nota! *En caso de funcionamiento anormal o cuando se produzcan dificultades, se deberá poner la bomba fuera de servicio inmediatamente. Informe a todo el personal responsable.*

☐ Antes de volver a poner en marcha la bomba, determine la causa del problema y resuélvalo.

3.21 Resolución de problemas

Síntoma	Causa	Solución		
No hay caudal La bomba no se ceba	Altura de aspiración demasiado alta	1	▪	Reduzca la diferencia de altura entre la bomba y el nivel del tanque de aspiración.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería
			▪	Reduzca la longitud y simplifique la tubería de aspiración (utilice los menos codos y accesorios posibles). Vea también la sección 3.19 Instalación.
	Entrada de aire en la conducción de aspiración	2	▪	Repare la fuga.
	Viscosidad demasiado baja	3	▪	Incremente la velocidad de la bomba y reduzca la holgura axial (vea la sección 3.22 Instrucciones de mantenimiento).
	Malla o filtro de aspiración atascado	4	▪	Limpie la malla o el filtro de la aspiración.
	Carcasa de la bomba mal instalada después de su reparación	5	▪	Instale correctamente la carcasa de la bomba. Vea la sección 3.19 Instalación.
	Sentido de giro del motor erróneo	6	▪	En los motores trifásicos, intercambie 2 de las conexiones.
			▪	Cambie las tomas de aspiración y de descarga. (***¡Atención!*** Compruebe la colocación de la válvula de seguridad).
La bomba se para o el caudal es irregular.	El nivel de líquido en el depósito de aspiración es demasiado bajo	7	▪	Corrija el suministro de líquido
			▪	Proporcione un interruptor de nivel
	Salida demasiado alta	8	▪	Reduzca la velocidad de la bomba o instale una bomba más pequeña.
			▪	Instale una conducción de derivación con una válvula antiretorno.
	Succión de aire	9	▪	Repare la fuga en la conducción de aspiración.
			▪	Compruebe o sustituya el cierre del eje.
			▪	Compruebe o instale enfriamiento rápido en el cierre del eje.
			▪	Conecte un tapón Bb a la descarga de la bomba para incrementar la presión en la caja del retén.
	Cavitación	10	▪	Reduzca la diferencia entre la bomba y el nivel del depósito de aspiración.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería
			▪	Acorte y simplifique la tubería de aspiración (use el menor número de codos y de adaptadores posible). Vea también el capítulo 3.19 Instalación.
	El líquido se evapora en la bomba (por ejemplo, al calentarse)	11	▪	Compruebe la temperatura.
			▪	Compruebe la presión de vapor del líquido.
			▪	Reduzca la velocidad de la bomba. Si es necesario, instale un bomba de mayor tamaño.
No suficiente capacidad	Velocidad de la bomba demasiado baja	12	▪	Aumente la velocidad de la bomba. ***¡Atención!*** No exceda la velocidad máxima y compruebe NPSHr.
	Succión de aire	13	▪	Repare la fuga en la conducción de aspiración.
			▪	Compruebe o sustituya el cierre del eje.
			▪	Compruebe/suministre un método de enfriamiento en el cierre del eje.
			▪	Conecte un tapón Bb a la descarga de la bomba para incrementar la presión en la caja del retén.
	Cavitación	14	▪	Reduzca la diferencia entre la bomba y el nivel del depósito de aspiración.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería
			▪	Acorte y simplifique la tubería de aspiración (use el menor número de codos y de adaptadores posible). Vea también la sección 3.19 Instalación.
	Contrapresión demasiado alta	15	▪	Compruebe la tubería de descarga.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería.
			▪	Reduzca la presión de trabajo.
			▪	Compruebe los accesorios (filtro, intercambiador de calor, etc.)
	El ajuste de la válvula de seguridad es demasiado bajo	16	▪	Corrija el ajuste de la presión.

Síntoma	Causa	Solución		
No suficiente capacidad	Viscosidad demasiado baja	17	▪	Aumente la velocidad de la bomba. ***¡Atención!*** No exceda la velocidad máxima y compruebe NPSHr.
			▪	Si es necesario, instale un bomba de mayor tamaño.
			▪	Si la bomba es calentada mediante cámaras de calentamiento o calefacción eléctrica, reduzca el nivel de calor recibido.
	Holgura axial	18	▪	Compruebe la holgura axial y corrijala. Vea la sección 3.22 Instrucciones de mantenimiento.
	Los gases salen libremente	19	▪	Aumente la velocidad de la bomba. ***¡Atención!*** No exceda la velocidad máxima y compruebe NPSHr.
			▪	Si fuese necesario, instale una bomba de mayor tamaño.
La bomba es demasiado ruidosa	Velocidad de la bomba demasiado alta	20	▪	Reduzca la velocidad de la bomba. Si es necesario, instale un bomba de mayor tamaño.
	Cavitación	21	▪	Reduzca la diferencia entre la bomba y el nivel del depósito de aspiración.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería
			▪	Acorte y simplifique la tubería de aspiración (use el menor número de codos y de adaptadores posible). Vea también la sección 3.19 Instalación.
	Contrapresión demasiado alta	22	▪	Aumente el diámetro de la tubería.
			▪	Reduzca la presión de trabajo.
			▪	Compruebe los accesorios (filtro, intercambiador de calor, etc.)
	Desalineación del acoplamiento	23	▪	Compruebe y corrija la alineación. Vea también la sección 3.19 Instalación.
	Vibración de la placa base o tuberías	24	▪	Haga la placa base más pesada o fije mejor la placa base y las tuberías
	Rodamientos de bolas dañados o gastados	25	▪	Sustituya los rodamientos de bolas.
La bomba consume demasiada energía o se calienta demasiado.	Velocidad de la bomba demasiado alta	26	▪	Reduzca la velocidad de la bomba. Si es necesario, instale un bomba de mayor tamaño.
	Empaquetadura del prensaestopas demasiado apretada	27	▪	Compruebe o sustituya la empaquetadura del prensaestopas.
	Desalineación del acoplamiento	28	▪	Compruebe y corrija la alineación. Vea también la sección 3.19 Instalación.
	Viscosidad demasiado alta	29	▪	Aumente la holgura axial. Vea la sección 3.22 Instrucciones de mantenimiento.
			▪	Caliente la bomba.
			▪	Reduzca la velocidad de la bomba.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería
Desgaste rápido	Contrapresión demasiado alta	30	▪	Aumente el diámetro de la tubería.
			▪	Reduzca la presión de trabajo.
			▪	Compruebe los accesorios (filtro, intercambiador de calor, etc.)
	Materia sólida en el líquido	31	▪	Filtre el líquido.
	La bomba está funcionando en seco	32	▪	Corrija el suministro de líquido.
			▪	Proporcione un interruptor de nivel o una protección contra el funcionamiento en seco.
			▪	Caliente el líquido.
			▪	Detenga o reduzca la succión de aire.
	Corrosión	33	▪	Cambie los materiales de la bomba o los parámetros de aplicación.
Sobrecarga del motor	Contrapresión demasiado alta	34	▪	Aumente el diámetro de la tubería.
			▪	Reduzca la presión de trabajo.
			▪	Compruebe los accesorios (filtro, intercambiador de calor, etc.)
	Empaquetadura del prensaestopas demasiado apretada	35	▪	Compruebe y sustituya la empaquetadura del prensaestopas.
	Viscosidad demasiado alta	36	▪	Aumente la holgura axial. Vea la sección 3.22 Instrucciones de mantenimiento.
			▪	Caliente la bomba.
			▪	Reduzca la velocidad de la bomba.
			▪	Aumente el diámetro de la tubería

Síntoma	Causa	Solución		
Fuga en la bomba	La empaquetadura de prensaestopas tiene demasiadas fugas	37	▪	Compruebe o sustituya la empaquetadura del prensaestopas.
	El cierre mecánico tiene fuga	38	▪	Sustituya el cierre mecánico.
Desgaste rápido del cierre mecánico	Viscosidad demasiado alta	39	▪	Caliente la bomba.
			▪	Instale una cierre mecánico doble
	Mala desaireación/funcionamiento en seco	40	▪	Llene la bomba de líquido.
			▪	Compruebe la posición de la válvula de seguridad o de la tapa superior.
	Temperatura demasiado alta	41	▪	Reduzca la temperatura.
			▪	Instale un cierre mecánico adecuado
	Periodo de cebado demasiado largo/funcionamiento en seco	42	▪	Reduzca el conducto de succión.
			▪	Proporcione protección contra el funcionamiento en seco.
			▪	Compruebe la velocidad máxima de funcionamiento en seco admisible para el cierre mecánico.
	El líquido es abrasivo	43	▪	Filtre o neutralice el líquido.
			▪	Instale un cierre mecánico doble con caras de cierre duras y líquido barrera.

¡Nota! *Si persisten los síntomas, retire la bomba de servicio inmediatamente. Consulte con su distribuidor local.*

3.21.1 Instrucciones de reciclaje y desecho

3.21.1.1 Reciclaje

La utilización de la bomba para otro uso o su retirada de servicio solamente deben efectuarse después de haberla drenado por completo y haber limpiado a fondo todas las piezas internas.

¡Nota! *Al hacerlo, tome las precauciones de seguridad adecuadas y las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio ambiente.*
Drene los líquidos y utilice el equipo personal adecuado según las normas locales de seguridad.

3.21.1.2 Desecho

El desecho de la bomba solamente debe efectuarse después de haberla drenado por completo. Efectúelo de acuerdo con la normativa local.

Cuando sea aplicable desmonte el producto y recicle el material de las piezas.

3.22 Instrucciones de mantenimiento

3.22.1 General

Este capítulo solamente describe los trabajos que se pueden efectuar en el lugar de instalación para el mantenimiento normal.
Para los trabajos de mantenimiento y reparación que requieran un taller, le rogamos se ponga en contacto con su distribuidor local.

- Un montaje o desmontaje insuficiente o erróneo puede llegar a producir averías en la bomba, con costes de reparación elevados y largos períodos de tiempo perdido. Por lo tanto, es de su interés seguir cuidadosamente las directrices dadas en este capítulo.

  Durante las operaciones de mantenimiento en la bomba debido a inspecciones, matenimiento preventivo o desmontaje de piezas de la instalación, siga siempre los procedimientos indicados.

  No seguir estas instrucciones o advertencias puede ser peligroso para el usuario y/o dañar seriamente la bomba o el grupo de bombeo.

- Los trabajos de mantenimiento solamente deben ser efectuados por personal cualificado. Lleve siempre la ropa de seguridad necesaria que proporcione protección contra altas temperaturas y fluidos perjudiciales o corrosivos. Asegúrese que todo el personal ha leído este manual de instrucciones por completo y, especialmente, aquellas secciones referentes al trabajo específico a realizar.

- SPX no es responsable de los accidentes o daños causados por no seguir las directrices.

3.22.2 Preparación

3.22.2.1 Ambiente de trabajo (en la instalación)

Debido a que ciertas piezas tienen tolerancias muy pequeñas y/o son delicadas, es necesario disponer de un ambiente limpio durante el trabajo de mantenimiento en el lugar de instalación.

3.22.2.2 Herramientas

Para efectuar los trabajos de mantenimiento y de reparación utilice solamente herramientas adecuadas y en buen estado. Uselas correctamente.

3.22.2.3 Parada

La bomba debe estar fuera de servicio antes de empezar los trabajos de mantenimiento y de inspección. No debe haber presión en la bomba / grupo de bombeo. Si el fluido bombeado lo permite, deje que la bomba se enfríe hasta la temperatura ambiente.

3.22.2.4 Seguridad del motor

Tome las medidas adecuadas para evitar que el motor se ponga en marcha mientras se esté trabajando en la bomba. Esto es particularmente importante en el caso de los motores arrancados a distancia.
Siga el procedimiento descrito a continuación:

- Coloque el interruptor automático de la bomba en “desconectado”.
- Desconecte la bomba en la caja de control.
- Cierre con llave la caja de control o coloque un letrero de aviso sobre la misma.
- Quite los fusibles y lléveselos al lugar donde vaya a efectuar el trabajo.
- No desmonte el protector del acoplamiento hasta que la bomba esté completamente parada.

3.22.2.5 Conservación

Si la bomba no se va a utilizar durante un período largo:

- Primero drénela.
- Trate después las partes internas con aceite mineral VG46 u otro líquido preservante (por ejemplo aceite grado alimentario para aplicaciones alimentrias).
- Semanalmente se debe poner en marcha la bomba brevemente o, alternativamente, se debe girar el eje una vuelta entera una vez a la semana. Así se asegura una circulación adecuada del aceite protector.

3.22.2.6 Limpieza exterior

- Mantenga la superficie de la bomba tan limpia como sea posible. Así se simplifica la inspección, los letreros permanecen visibles y no se olvida lubricar ningún engrasador.
- Asegúrese que los productos de limpieza no entren en el espacio de los rodamientos de bolas. Cubra todas las partes que no deban entrar en contacto con los líquidos. En el caso de rodamientos sellados, asegúrese que los productos de limpieza no atacan a las juntas de goma. No rocíe nunca las partes calientes de la bomba con agua, ya que algunos de los componentes podrían agrietarse debido al enfriamiento brusco, y podría salir al exterior un chorro del fluido que esté siendo bombeado.

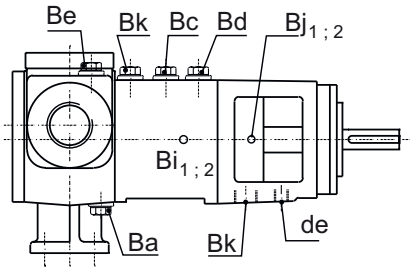
3.22.2.7 Instalación eléctrica

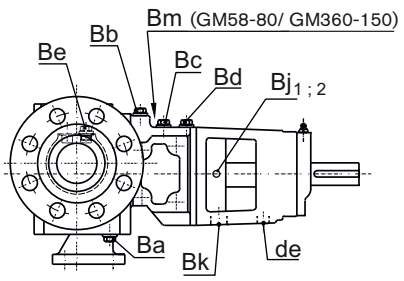
- Las operaciones de mantenimiento en la instalación eléctrica puede realizarse solamente por personal entrenado y cualificado y después de desconectar la fuente de alimentación eléctrica. Siga al pie de la letra las normas de seguridad nacionales.

  Respete la normativa mencionada antes si se va a efectuar algún trabajo con la energía conectada.
- Compruebe si los dispositivos eléctricos que se van a limpiar tienen un grado suficiente de protección (por ejemplo IP54 significa protección contra polvo y salpicaduras de agua pero no contra chorros de agua). Vea la norma EN 60529. Seleccione un método adecuado de limpieza de los mecanismos eléctricos.
- Sustituya los fusibles fundidos solamente con fusibles originales de la capacidad indicada.
- Después de cualquier labor de mantenimiento compruebe los componentes de la instalación eléctrica para ver si tienen daños y repárelos si fuese necesario.

3.22.2.8 Drenaje del fluido

- Cierre las conducciones de presión y de aspiración tan cerca de la bomba como sea posible.
- Si no hay riesgo de que el fluido bombeado se solidifique, deje que la bomba se enfríe hasta la temperatura ambiente antes del drenaje.
- Para fluidos que se solidifican o que se vuelve muy viscosos a la temperatura ambiente, es mejor vaciar la bomba inmediatamente después de apagarla, separándola de las tuberías. Lleve siempre gafas de seguridad y guantes.
- Utilice un gorro protector. Existe el riesgo de salida de un chorro de fluido de la bomba.
- Abra los tapones de aireación Be, Bb, Bc y Bd.
- Si no existe conducción de drenaje, tome las precauciones necesarias para que el líquido no contamine el medio ambiente.
- Abra el tapón de drenaje Ba en la parte inferior de la carcasa de la bomba.
- Deje que el líquido se drene por gravedad.
- Purgue los espacios de la bomba con un medio de lavado o fluido de limpieza, conectando un sistema de purgado en las siguientes aperturas de entrada:
  - Ba, Be: la parte de desplazamiento
  - Ba, Bb: espacio detrás del rotor
  - Ba, Bd: espacio detrás del casquillo de cojinete y del primer cierre mecánico en el caso de las versiones GS, GG y GC de cierre del eje
  - Ba, Bc: espacio detrás del casquillo de cojinete y delante de la caja del cierre mecánico en el caso de la versión de cierre de eje GD
  - Bc, Bd: zona de la empaquetadura y del anillo de lubricación en el caso de la versión PQ de cierre del eje





- Vuelva a colocar los tapones y cierre las válvulas, si estuviesen instaladas.

3.22.2.9 Circuitos del fluido

- Elimine la presión de las cámaras y de los circuitos de contención de fluido.
- Suelte las conexiones de las cámaras y de los circuitos de circulación o del medio para lavado/ enfriamiento rápido.
- Si fuese necesario, limpie las cámaras y los circuitos con aire a presión.
- Evite las fugas de fluido o de aceite de calefacción que pudieran afectar al medio ambiente.

3.22.2.10 Calefacción eléctrica

En caso de que se aplique calefacción eléctrica (calentadores de cartucho eléctricos), asegúrese de que la calefacción eléctrica esté desconectada y de que los calentadores de cartucho estén enfriados.

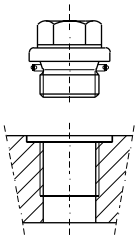
3.22.3 Componentes específicos

3.22.3.1 Pernos y tuercas

Los pernos y tuercas que muestren daños o tengan la rosca defectuosa, deben desmontarse y sustituirse, tan pronto como sea posible, por piezas de la misma clase.

- Para apretarlas utilice preferiblemente una llave dinamométrica.
- Los pares de apriete aparecen en la tabla siguiente.

Perno	Ma (Nm) 8,8 / A4	Tapón con borde y junta plana	Ma (Nm)
M6	10	G 1/4	20
M8	25	G 1/2	50
M10	51	G 3/4	80
M12	87	G 1	140
M16	215	G 1 1/4	250
M20	430		
M24	740		
M30	1500		



Tapón con pestaña y arandela elástica

3.22.3.2 Componentes de goma o de plástico

- No exponga componentes de goma o plástico (cables, mangueras, juntas) a los efectos de aceites, disolventes, agentes de limpieza u otros componentes químicos, a menos que sean adecuados.
- Sustituya estos componentes si muestran señales de dilatación, encogimiento, endurecimiento o daños de otro tipo.

3.22.3.3 Juntas planas

- No vuelva a utilizar nunca las juntas planas usadas.
- Sustituya siempre las juntas planas y las tóricas elásticas de los tapones por piezas de recambio genuinas de SPX.

3.22.3.4 Filtro o malla de la aspiración

Los filtros y las mallas de la aspiración, colocados en la parte inferior de la conducción de aspiración, se deben limpiar periódicamente.

¡Nota! *Un filtro de la tubería de aspiración atascado puede hacer que la presión de aspiración en la entrada sea insuficiente. Un filtro de la tubería de descarga atascado puede hacer que la presión de descarga sea mayor.*

3.22.3.5 Rodamientos antifricción

Las bombas TG GM2-25 y TG GM3-32 están equipadas con rodamientos de bola 2RS que están engrasados permanentemente de por vida. No necesitan engrasado periódico.

A partir del tamaño TG GM 6-40, las bombas están equipadas con rodamientos de bolas que admiten el engrase periódico a través de un engrasador situado en la tapa del rodamiento. La grasa estándar “multiuso” (clase NLGI-2) es adecuada para temperaturas hasta 120°C.

Grasas recomendadas (Consulte también al suministrador)

Suministrador	NLGI-2	NLGI-3
BP	LS2	LS3
Chevron	Polyurea EP grease-2	
Esso	BEACON 2 (*)	BEACON 3
	BEACON EP2 (*)	UNIREX N3 (*)
Fina	LICAL EP2	CERAN HV
	MARSON L2	
Gulf	Crown Grease No.2	Crown Grease No.3

Suministrador	NLGI-2	NLGI-3
Mobil	Mobilux EP2	
SKF	LGMT2	LGMT3
		LGHQ3 (*)
Shell	ALVANIA R2	ALVANIA R3
	DARINA GREASE R2	
Texaco	Multifak EP-2	
Total	MULTIS EP 2 (*)	

(*) Lubricantes recomendados por SPX.

Para temperaturas más elevadas, debe sustituirse la grasa estándar por grasa de alta temperatura (clase NLGI-3). Esta grasa es adecuada para temperaturas de hasta 150°C o 180°C, dependiendo del fabricante.

Cuando se vaya a utilizar una bomba en un sistema o en condiciones de temperaturas extremadamente altas o bajas, la selección del lubricante adecuado y de los intervalos de lubricación correctos debe efectuarse después de consultar con el suministrador de las grasas.

No mezcle diferentes grados, diferentes marcas de grasa. Tal mezcla podría causar daños serios. Consulte al proveedor de las grasas.

Relubricación

- Comenzando con el tamaño de bomba TG GM6-40, los rodamientos de bolas necesitan lubricación a través de un engrasador cada 5000 horas de operación o cada 12 meses (lo que se produzca antes).
- Utilice un grado de grasa adecuado (consulte 3.22.3.5). No engrase en exceso (vea la tabla siguiente).

Tamaño de la bomba TG GM	Tipo de cojinete	Cantidad de grasa (gramos)
2-25	3302-2RS	Sin relubricación
3-32	3302-2RS	Sin relubricación
6-40	3204 ó 5204A	5
15-50	3206 ó 5206A	10
23-65	3206 ó 5206A	10
58-80	3307 ó 5307A	15
86-100	3308 ó 5308A	20
120-100	3308 ó 5308A	20
185-125	3310 ó 5310A	25
360-150	7312 BECBJ apareado	40

  Los rodamientos de bolas tipo 2RS están engrasados de por vida y no es necesario volver a lubricarlos.
  Ambas gamas, la ISO 3000 y la Americana AFBMA 5000 son posibles y tienen las mismas dimensiones.

- Los rodamientos deben limpiarse después de haberlos engrasado 4 veces. Sustituya la grasa antigua por grasa nueva o cambie los rodamientos.
- En el caso de funcionamiento a temperaturas elevadas, es necesario lubricar los rodamientos entre cada 500 y 1000 horas:
  - Con grasa de la clase NLGI-2 para temperaturas de funcionamiento > 90°C
  - Con grasa de la clase NLGI-3 para temperaturas de funcionamiento > 120°C
- En los casos de cargas extremadamente altas, en los que la grasa pierda cantidades significativas de aceite, es necesario engrasar los rodamientos después de cada uso a carga máxima. Se recomienda la lubricación con la bomba todavía en funcionamiento pero pasado el momento de la carga máxima.

3.22.3.6 Cojinetes de casquillo

Se recomienda la comprobación periódica de los piñones y de los cojinetes de casquillo para ver si tienen desgaste, a fin de evitar que alcance valores excesivos en estas piezas.

- Se puede realizar una comprobación rápida usando el sistema de acceso delantero y trasero.
  Consulte la tabla para ver la holgura radial máxima admisible de los cojinetes de casquillo.
- Para efectuar la sustitución de los cojinetes de casquillo póngase en contacto con su distribuidor local.

Tamaño de la bomba TG GM	Tolerancias radiales máximas admisibles
2-25 a 6-40	0,10 mm
15-50 a 23-65	0,15 mm
58-80 a 120-100	0,25 mm
185-125	0,30 mm
360-150	0,35 mm

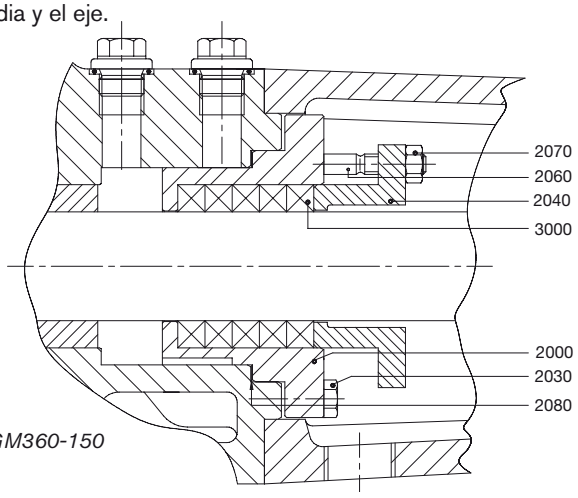
3.22.3.7 Cierres del eje

A. Empaquetadura de prensaestopas PO

- En las bombas con empaquetadura, compruébela periódicamente para ver si hay fugas. Una fuga ligera es normal.
- Compruebe regularmente las conexiones del anillo de lubricación (si es el caso).
- Si la fuga por la empaquetadura es excesiva, o cuando la bomba requiera mantenimiento, sustituya las empaquetaduras viejas. Esta operación se puede efectuar sin desarmar el rodamiento ni el soporte de rodamientos.

1. Desmontaje de la empaquetadura del prensaestopas

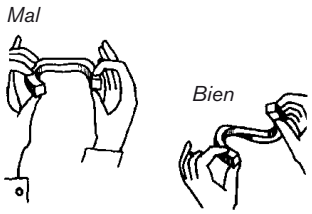
1. Afloje las tuercas del prensaestopas (2070).
2. Empuje el prensaestopas (2040) hacia atrás tanto como sea posible.
3. Quite las empaquetaduras (3000) viejas usando un extractor apropiado.
4. Limpie a fondo la carcasa intermedia y el eje.



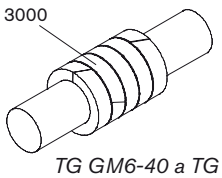
TG GM6-40 a TG GM360-150

2. Montaje de la empaquetadura del prensaestopas

1. Primero, doble y retuerza la empaquetadura como se muestra en la figura inferior.
2. Enróllelo alrededor del eje de la bomba y empuje la empaquetadura hasta el fondo.
   - Use empaquetaduras de las medidas correctas.
   - No utilice un objeto afilado para empujar a la empaquetadura a su sitio, ya que podría cortarla (por ejemplo, no use un destornillador). En su lugar, utilice un trozo de tubo del tamaño adecuado cortado por la mitad.
3. Coloque el resto de las empaquetaduras de la misma manera. Empújelas hacia abajo una a una. Tenga cuidado de que los cortes de las empaquetaduras siguientes estén espaciados a intervalos de 90°.



Doblado y retorcido de las empaquetaduras



TG GM6-40 a TG GM360-150: 5 pcs

4. Después de haber montado las empaquetaduras, empuje el prensaestopas contra la última empaquetadura montada y apriete las tuercas a mano en sentido cruzado. **¡No apriete demasiado las tuercas!**

   Para evitar el funcionamiento en seco, la empaquetadura de prensaestopas del eje debe tener siempre alguna pequeña fuga.

3. Rodaje de asentamiento de la bomba

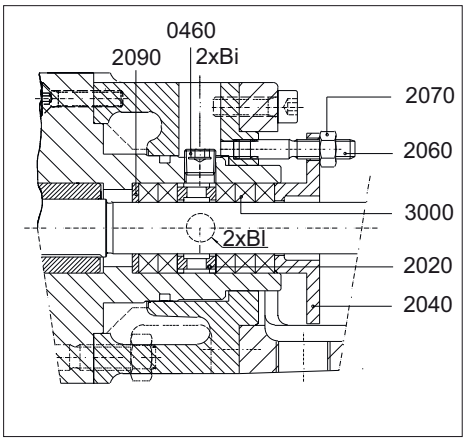
1. Llene la bomba y arránquela.
2. Deje que las empaquetaduras nuevas se asienten durante unas horas.
   ¡Nota! *Durante este tiempo la fuga por la empaquetadura del prensaestopas será mayor de lo usual.*
3. Durante el rodaje de acoplamiento de la bomba, compruebe que no se calienta en exceso. ¡Tenga cuidado con el eje en movimiento!
4. Después del periodo de rodaje de asentamiento de la bomba, apriete ligeramente las tuercas de la empaquetadura en sentido cruzado, hasta que la empaquetadura no tenga más fuga que unas pocas gotas por minuto.

B. Empaquetadura PQ

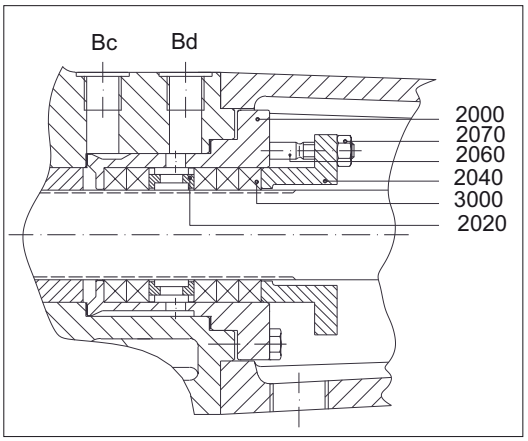
- En las bombas con empaquetadura, compruébela periódicamente para ver si hay fugas. Una fuga ligera es normal.
- Compruebe regularmente las conexiones del anillo de lubricación (si es el caso).
- Si la fuga por la empaquetadura es excesiva, o cuando la bomba requiera mantenimiento, sustituya las empaquetaduras viejas. Esta operación se puede efectuar sin desarmar el rodamiento ni el soporte de rodamientos.

1. Desmontaje de la empaquetadura del prensaestopas

1. Afloje las tuercas del prensaestopas (2070).
2. Empuje el prensaestopas (2040) hacia atrás tanto como sea posible.
3. Quite las empaquetaduras (3000) viejas usando un extractor apropiado.
4. El anillo de cierre hidráulico (2020) que tiene ranuras en su diámetro exterior, puede ser extraído con ayuda de un pequeño gancho o extractor de empaquetadura.
5. Limpie a fondo la carcasa intermedia y el eje.



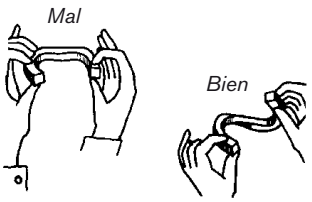
TG GM2-25/TG GM3-32



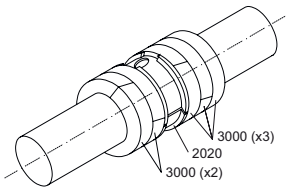
TG GM6-40 a TG GM360-150

2. Montaje de la empaquetadura del prensaestopas

1. Primero, doble y retuerza la empaquetadura como se muestra en la figura inferior.
2. Enróllelo alrededor del eje de la bomba y empuje la empaquetadura hasta el fondo.
   - Use empaquetaduras de las medidas correctas.
   - No utilice un objeto afilado para empujar a la empaquetadura a su sitio, ya que podría cortarla (por ejemplo, no use un destornillador). En su lugar, utilice un trozo de tubo del tamaño adecuado cortado por la mitad.
3. Coloque el resto de las empaquetaduras de la misma manera. Empújelas hacia abajo una a una. Tenga cuidado de que los cortes de las empaquetaduras siguientes estén espaciados a intervalos de 90°.
4. Encaje ambas mitades del anillo de lubricación(2020) entre la segunda y la tercera empaquetadura.
5. Después de haber montado las empaquetaduras, empuje el prensaestopas contra la última empaquetadura montada y apriete las tuercas a mano en sentido cruzado.
   ¡No apriete demasiado las tuercas!
   Para evitar el funcionamiento en seco, la empaquetadura de prensaestopas del eje debe tener siempre alguna pequeña fuga.



Doblado y retorcido de las empaquetaduras



3. Rodaje de asentamiento de la bomba

1. Llene la bomba y arránquela.
2. Deje que las empaquetaduras nuevas se asienten durante unas horas.
   ¡Nota! *Durante este tiempo la fuga por la empaquetadura del prensaestopas será mayor de lo usual.*
3. Durante el rodaje de acoplamiento de la bomba, compruebe que no se calienta en exceso. ¡Tenga cuidado con el eje en movimiento!
4. Después del periodo de rodaje de asentamiento de la bomba, apriete ligeramente las tuercas de la empaquetadura en sentido cruzado, hasta que la empaquetadura no tenga más fuga que unas pocas gotas por minuto.

C. Empaquetadura revertida PR

Al bombear chocolate, es necesario apretar la empaquetadura poco a poco en el arranque (inicial) para conseguir que se pierda el mínimo líquido posible, solo el suficiente para lubricar los anillos de estanqueidad. Si se pierde demasiado chocolate, esto puede sobrecalentar la empaquetadura, lo que produce caramelización y conlleva un mayor desgaste de la empaquetadura. Si la empaquetadura pierde demasiado líquido o si la bomba necesita mantenimiento, deben sustituirse los anillos de estanqueidad. Esto solo puede realizarse mediante el desmontaje de los cojinetes y su soporte.

Compruebe con regularidad el suministro de grasa externa para asegurarse de que el cojinete está lo suficientemente lubricado, especialmente en el arranque. Debe prestar atención a la compatibilidad de la grasa con el líquido bombeado.

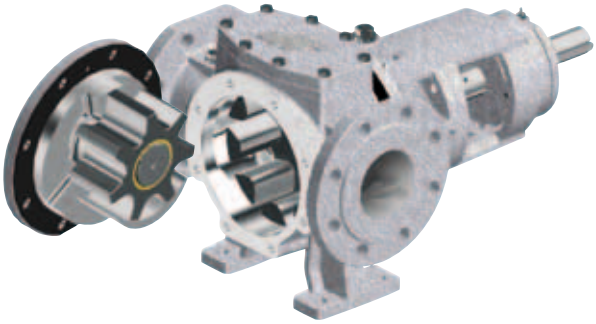
D. Cierre mecánico

Si la fuga por el cierre mecánico es excesiva, debe sustituirse por otro del mismo tipo.

¡Nota! *Los materiales del cierre mecánico han sido seleccionados cuidadosa y estrictamente de acuerdo con la naturaleza del líquido bombeado y de las condiciones de trabajo. Por lo tanto, la bomba solamente debe utilizarse para manipular el líquido para el que fue adquirida. Si se cambiasen el líquido o las condiciones de trabajo, debe instalarse un cierre mecánico adecuado para la nueva situación.*

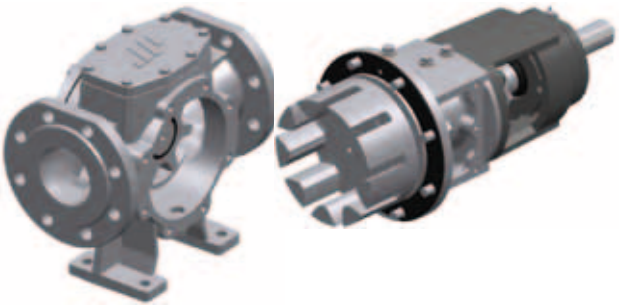
3.22.4 Extracción delantera

Las bombas TG tienen también un sistema de extracción delantera.
Para eliminar los restos de líquido o para comprobar el desgaste del cojinete del piñón loco, se puede sacar la tapa de la bomba de su carcasa sin tener que desconectar las tuberías de aspiración y de descarga.
Consulte los capítulos 4.0 Instrucciones de montaje y de desmontaje y 6.6 Pesos.



3.22.5 Extracción trasera

Para lavar la bomba o para comprobar si el cojinete de casquillo tiene desgaste, el soporte de rodamientos con carcasa intermedia, el eje y el rotor pueden sacarse con facilidad hacia atrás sin desconectar las tuberías de aspiración y descarga.
Cuando se use un acoplamiento espaciador, no será necesario mover el mecanismo de arrastre.
Consulte los capítulos 4.0 Instrucciones de montaje y de desmontaje y 6.6 Pesos.



3.22.6 Ajuste de las holguras

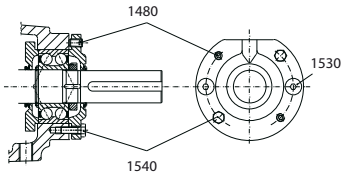
Las bombas TG se entregan con el ajuste de holgura axial correcto. Sin embargo, en algunos casos la holgura axial debe ser ajustada.

- Cuando se debe compensar el desgaste uniforme del rotor y del piñón loco.
- Cuando el flujo es demasiado bajo, se tiene que reducir el bombeo de líquidos de baja viscosidad y el deslizamiento.
- Cuando el líquido es más viscoso de lo esperado, la fricción dentro de la bomba puede reducirse incrementando la holgura axial.

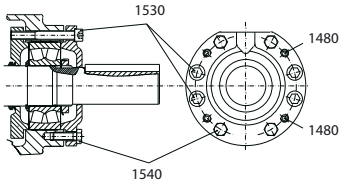
Tolerancia axial normal	
Tamaño de la bomba TG GM	**(s_{ax}) [mm]**
2-25 a 6-40	0,10 – 0,15
15-50 a 23-65	0,10 – 0,20
58-80 a 120-100	0,15 – 0,25
185-125 a 360-150	0,20 – 0,40

Para ajustar la tolerancia axial proceda como sigue:

1. Afloje los tornillos de fijación (1480).
2. Apriete los pernos (1540).
3. El eje de la bomba con cojinete de rodamiento y rotor serán empujados contra la tapa de la bomba. La holgura axial es entonces cero.
4. Instale una galga en el soporte de rodamientos.
5. Coloque el calibrador de separaciones contra el extremo del eje e inicie el calibrador.
6. Afloje los pernos (1540) y apriete los tornillos de fijación (1480), empujando así el rotor y el soporte de rodamientos hacia atrás.
7. Apriete los tornillos de fijación hasta que la distancia entre el extremo del eje y el soporte de rodamientos se haya incrementado hasta la holgura requerida.
8. Bloquee el eje de nuevo apretando los pernos (1540). La holgura establecida puede cambiarse de nuevo. Por consiguiente, al empujar el extremo del eje hacia atrás, la holgura deberá aumentar en 0,02 mm.



TG GM2-25 a TG GM185-125



TG GM360-150

3.22.7 Designación de las conexiones roscadas.

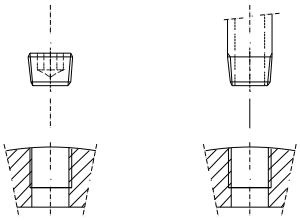
A fin de clarificar el tipo de cierre de las conexiones roscadas incorporadas, éstas se han clasificado de acuerdo con las normas ISO 7/1 y ISO 228/1 como sigue.

3.22.7.1 Conexión roscada Rp (ejemplo Rp 1/2)

Si no se proporciona una junta plana, entonces recurrimos a la conexión Rp conforme a la norma ISO 7/1. Esta conexión debe ser sellada en la rosca. Los tapones o conexiones de tubería deben tener rosca cónica, conrforme a la norma ISO 7/1 (ejemplo ISO 7/1 – R1/2).

Tapón cónico
ISO 7/1 - R 1/2

Extremo de tubería cónico
ISO 7/1 - R 1/2



ISO 7/1	Tipo	Símbolo	Ejemplo
Rosca interna	Cilíndrico (paralelo)	Rp	ISO 7/1 – Rp 1/2
Rosca externa	Siempre cónica (estrechada)	R	ISO 7/1 – R 1/2

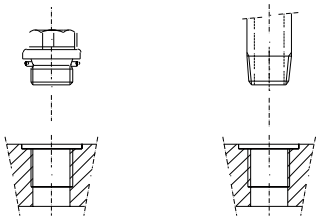
3.22.7.2 Conexión roscada G (ejemplo G 1/2)

Si la conexión roscada está provista de una junta plana, la llamanos G conforme a la norma ISO 228/1. Esta conexión puede ser sellada con una junta. Los tapones o las conexiones de tubería tienen que llevar una pestaña de cierre y rosca exterior cilíndrica según ISO 228/1 (Ejemplo ISO 228/1 - G1/2).

Tapones o conexiones de tubería provistos de rosca cónica según la norma ISO 7/1 rosca externa (ejemplo ISO 7/1 – R1/2) también pueden usarse.

Tapón
con anillo
ISO 228/1 - G 1/2

Extremo de tubería
cónico
ISO 7/1 - R 1/2



ISO 228/1	Clase de holgura	Símbolo	Ejemplo
Rosca interna	Solamente una clase	G	ISO 228/1 – G 1/2
Rosca externa	Clase A (estándar)	G	ISO 228/1 – G 1/2
	Clase B (holgura extra)	G...B	ISO 228/1 – G 1/2 B
ISO 7/1	**Tipo**	**Símbolo**	**Ejemplo**
Rosca externa	Siempre cónica (estrechada)	R	ISO 7/1 – R 1/2

4.0 Instrucciones de montaje y de desmontaje

4.1 General

Un montaje o desmontaje insuficiente o erróneo, puede llegar a producir averías en la bomba, con costes de reparación elevados y largos períodos de tiempo perdido. Póngase en contacto con su ditribuidor local para obtener información.

El desmontaje y el montaje solamente deben ser efectuados por personal entrenado. Este personal debe estar familiarizado con la bomba y seguir las instrucciones dadas a continuación:

No seguir las instrucciones o ignorar las advertencias puede producir heridas al usuario o daños importantes a la bomba/grupo de bombeo. El equipo de procesos de SPX no se hace responsable de los accidentes y daños producidos como consecuencia de esas negligencias.

4.2 Herramientas

- Juego de llaves para tuercas	Ancho 8 – ancho 30
- Juego de llaves de vaso	Ancho 2 – ancho 14
- Llave para la tuerca del eje	HN 2-4-6-7-8-10-12
- Destornillador	
- Martillo blando	Goma, plástico, plomo,...
- Cartón, papel, gamuza	
- Extractor de empaquetaduras	Para las versiones PQ, PO, PR
- Extractor del acoplamiento	
- Extractor de rodamientos de bolas	
- Aceite para montaje	Por ejemplo Shell ONDINA 15 Esso BAYOL 35
o lubricante	Por ejemplo OKS 477
- Loctite 241	Temperatura máxima = 150°C
- Loctite 648	Tipo resistente a temperaturas elevadas
- Grasa para rodamientos de bolas	Para conocer los tipos, consulte la sección 3.22.3.5
- Medidor para ajuste de la tolerancia axial	Vea también la sección 3.22.6
- Medidor para medir la altura del tornillo de ajuste de la válvula de seguridad	Véase también la sección 3.18.3

4.3 Preparación

Todos los trabajos descritos en este capítulo tienen que efectuarse en un taller adecuado para las reparaciones o en un taller móvil, dispuesto en el lugar de trabajo.

Trabaje siempre en un ambiente limpio. Mantenga todas las piezas delicadas, tales como cierres, rodamientos, cierres mecánicos de eje, etc., en sus cajas hasta el último momento.

Siga siempre las instrucciones de la sección 3.22 con relación a:

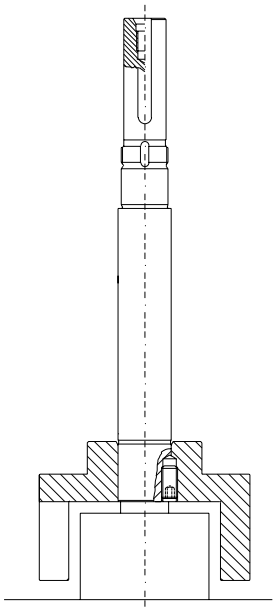
- retirar la bomba de servicio
- instalar las empaquetaduras
- desmontaje de la bomba del sistema
- lubricar los rodamientos
- acceso trasero y acceso delantero
- ajustar la tolerancia axial
- ajustar la válvula de seguridad

4.4 Después del desmontaje

- Después de cada desmontaje limpie cuidadosamente las piezas y compruébelas para ver si tienen daños.
  En este caso, sustituya todas las piezas dañadas.
- Sustituya las piezas dañadas por componentes originales.
- Al volver a efectuar el montaje, use juntas de grafito nuevas. Nunca use juntas planas que se hayan utilizado anteriormente.

4.5 Rodamientos antifricción

4.5.1 General

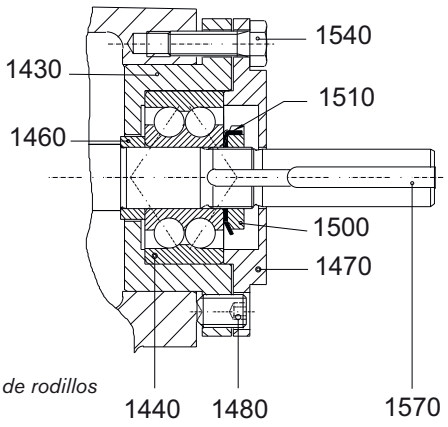


- No vuelva a usar nunca un rodamiento desarmado o una placa de cierre quitada en el desmontaje.
- Para montaje y desmontaje del cojinete (y acoplamiento). Utilice las herramientas correctas para inspeccionar la bomba sin que sufra cargas de impactos. Los golpes pueden dañar el frágil material de los cojinetes de casquillo y del cierre mecánico.
- El rodamiento tiene un ajuste prieto en el eje de la bomba y un ajuste flojo en el soporte de rodamientos.
- El rodamiento se puede montar fácilmente calentándolo a 80°C de forma que deslice sobre el eje de la bomba.
- Empuje siempre sobre la pista interior del rodamiento. Si se empuja sobre el aro exterior se pueden dañar las partes rodantes entre el rotor y el eje.
- ¡Sujete el eje de la bomba junto al rotor, no por el rotor! Si se ejerce una fuerza axial sobre el rotor – eje de la bomba se puede danar la conexión prieta.
- Los rodamientos tipo 2RS de las TG GM2-25 y TG GM3-32 están sellados y engrasados de por vida.
  En los rodamientos de los otros tamaños de bomba hay que engrasar la jaula.

¡Nota! *Añada un grado corerecto y el tipo apropiado de grasa. No engrase en exceso.*

4.5.2 Desmontaje de TG GM2-25 y TG GM3-32

1. Primero, desmonte la mitad del acoplamiento flexible mediante un extractor de acoplamientos.
2. Retire la chaveta (1570), los tornillos prisioneros (1480) y los pernos tirafondos (1540).
3. Quite la tapa del cojinete (1470)
4. Golpee suavemente el labio de la arandela de seguridad (1510) para sacarla de la ranura de la tuerca de seguridad (1500).
5. Afloje la tuerca de seguridad (1500) y quítela del eje.
6. Desmonte la arandela de seguridad (1510).
7. Desmonte el rodamiento junto con la caja del rodamiento (1430) del eje de la bomba.
   Utilice un extractor adecuado.
8. Desmonte el aro de soporte (1460).



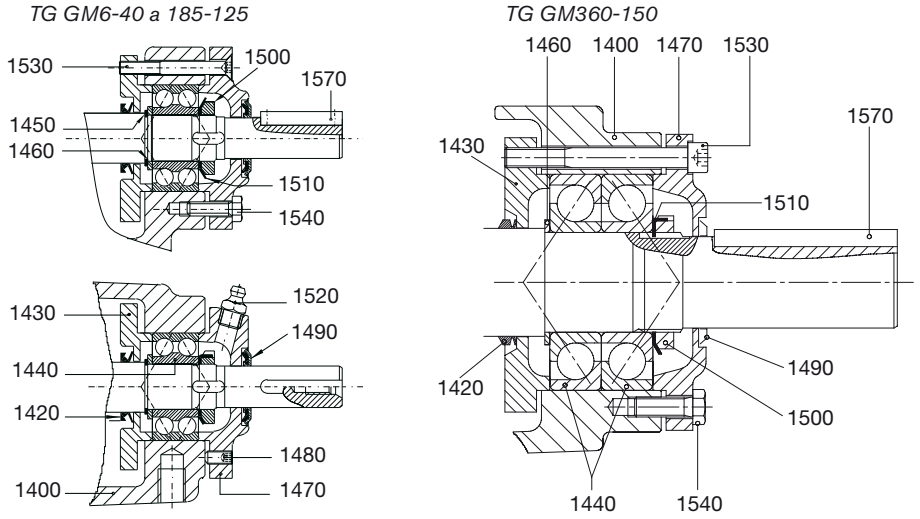
Desmontaje y montaje de cojinete de rodillos TG GM2-25 y TG GM3-32

4.5.3 Montaje de TG GM2-25 y TG GM3-32

1. Coloque la caja del rodamiento (1430) y el aro de soporte (1460) sobre el eje de la bomba.
2. Coloque un rodamiento (1440) nuevo sobre el eje de la bomba, contra el aro de soporte (1460).
3. Coloque una arandela de seguridad (1510) nueva.
4. Coloque la tuerca de seguridad (1500) y fíjela doblando un labio de la arandela de seguridad (1510) dentro de una de las ranuras de la tuerca de seguridad (1500).
5. Coloque la tapa exterior del rodamiento contra éste.
6. Coloque los tornillos prisioneros (1480) y los pernos tirafondos (1540).
7. Ajuste la tolerancia axial (diríjase al capítulo 3.22.6).
8. Coloque la chaveta (1570) y el semiacoplamiento flexible.

4.5.4 Desmontaje de TG GM6-40 a TG GM360-150

1. Desmonte primero el semiacoplamiento flexible con ayuda de un extractor de acoplamientos.
2. Desmonte la chaveta (1570), los tornillos prisioneros (1480), los pernos tirafondos (1540) y los tornillos largos (1530).
3. Desmonte la tapa exterior del rodamiento de bolas (1470) y el cierre en V (1490).
4. Separe el soporte de rodamientos (1400).
5. Golpee suavemente el labio de la arandela de seguridad (1510) para sacarla de la ranura de la tuerca de seguridad (1500).
6. Afloje la tuerca de seguridad (1500) y quítela del eje de la bomba.
7. Desmonte la arandela de seguridad (1510).
8. Empuje la tapa interior del rodamiento de bolas (1430) y el cierre en V (1420) para separarlos del rodamiento.
9. Desmonte el(los) rodamiento(s) (1440) de la bomba usando un extractor apropiado.
10. Desmonte el aro de soporte (1460), los anillos elásticos exteriores (1450) (sólo de TG GM6-40 a TG GM23-65), la tapa del cojinete interior (1430) y el cierre en V (1420).



Cojinetes de rodillos TG GM6-40 a TG GM360-150

4.5.5 Montaje de TG GM6-40 a TG GM360-150

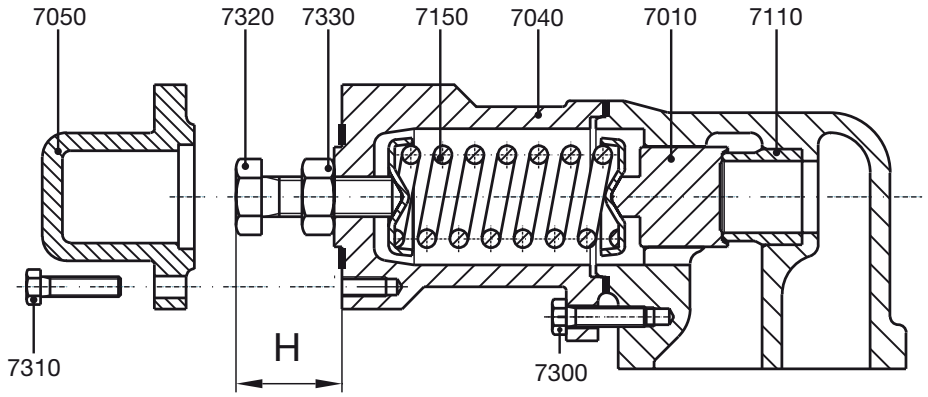
1. Coloque el cierre en V (1420) y la tapa interior del rodamiento de bolas (1430) sobre el eje de la bomba.
2. Coloque los anillos elásticos exteriores (1450) (en el caso de TG GM6-40 a TG GM23-65) y el aro de soporte (1460) sobre el eje de la bomba.
3. Coloque un rodamiento (1440) nuevo en el eje. Empújelo contra el aro de soporte (1460).
4. En el caso de la TG GM360-150 se instalan dos rodamientos de bolas (1440) emparejados en configuración O.
5. Coloque una arandela de seguridad (1510) nueva.
6. Coloque la tuerca de seguridad (1550) y fíjela doblando un labio de la arandela de seguridad dentro de una de las ranuras de la tuerca de seguridad.
7. Engrase el rodamiento.
8. Limpie el soporte de rodamientos (1400). Colóquelo en la carcasa intermedia con la ayuda de tornillos (1410).
9. Coloque la tapa exterior y la interior del rodamiento de bolas contra éste. Mantenga ambas tapas juntas con la ayuda de los tornillos largos (1530).
10. Coloque los tornillos prisioneros (1480) y los pernos tirafondos (1540).
11. Ajuste la holgura axial (véase la sección 3.22.6)
12. Coloque el cierre en V (1490), la chaveta (1570) y el semiacoplamiento flexible.

4.6 Válvula de seguridad

- La válvula de seguridad no se debe desarmar sin haber aflojado del todo el muelle.
- **Antes de liberar el muelle, mida la altura del perno de ajuste, de forma que se pueda volver a ajustar el muelle a la presión de apertura original.**

4.6.1 Desmontaje

- Desatornille los tornillos (7310) y la tapa (7050).
- Mida y registre la posición exacta del perno de ajuste (7320). (Véase la dimensión H).
- Afloje la tuerca (7330) y el perno de ajuste (7320) hasta que se haya liberado completamente el muelle (7150).
- Retire la carcasa del muelle (7040) aflojando los tornillos (7300).
- El muelle (7150), la válvula (7010) y el asiento de la válvula (7110) están ahora accesibles.



Montaje y desmontaje de la válvula de seguridad

4.6.2 Montaje

- Compruebe la cara de cierre plana del asiento de la válvula (7110) y de la válvula (7010).
- En el caso de que la superficie esté ligeramente dañada, se puede frotar con una pasta de esmeril apropiada. Sin embargo, en el caso de que esté seriamente dañada (ponga atención al ajustarlo en caliente) se deberán sustituir el asiento de la válvula y la válvula.
- Monte siempre el tipo correcto de muelle con las dimensiones orignales y un tornillo de ajuste apropiado (lvea la sección 3.18.3).
- Ajuste la carcasa del muelle (7040) y los pernos (7300).
- Encaje el tornillo de ajuste (7320) y la tuerca (7330), enroscando el tornillo de ajuste hasta la distancia medida H.
- Fije esta posición apretando la tuerca (7330).

Observaciones: *Cuando se monte otro tipo de muellle o perno de ajuste, la presión de apertura de la válvula de seguridad deberá ser ajustada hidráulicamente.*

- Encaje la tapa (7050) y los tornillos (7310).

4.7 Calefacción eléctrica

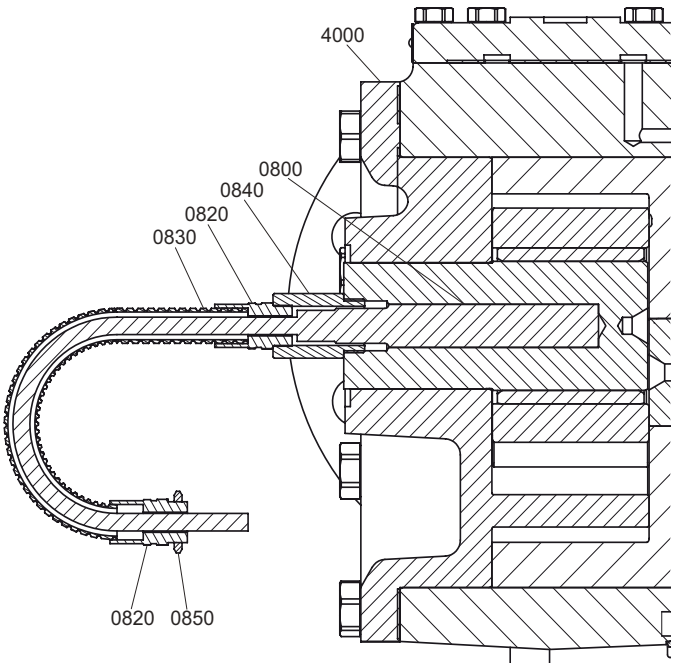
4.7.1 General

Cuando esté sustituyendo una calefactor de cartucho, asegúrese de que se utiliza el mismo tipo de calefactor de cartucho (dimensiones, voltaje, potencia, ...)

4.7.2 Calefacción eléctrica en la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco)

4.7.2.1 Desmontaje

- Desconecte los cables del calefactor de cartucho (0800) del dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.
- Desconecte el conducto flexible (0830) del dispositivo electrónioco o eléctrico de control de potencia.
- Retire el conducto flexible (0830) de la tapa de la bomba (400) aflojando el agrandador (0840).
- Retire el calefector de cartucho (0800) tirando suavemente de él donde se encuentran los cables de conexión o en el cabezal del calefactor de cartucho.



4.7.2.2 Montaje

- Antes de montar el calefactor de cartucho (0800) es absolutamente necesario colocar en la funda del calefactor de cartucho (0800) una pasta de cobre para altas temperaturas. De este modo se garantiza que haya un contacto bueno e igual entre el calefactor de cartucho (0800) y el bulón del piñón loco, de modo que se distribuya el calor uniformemente.

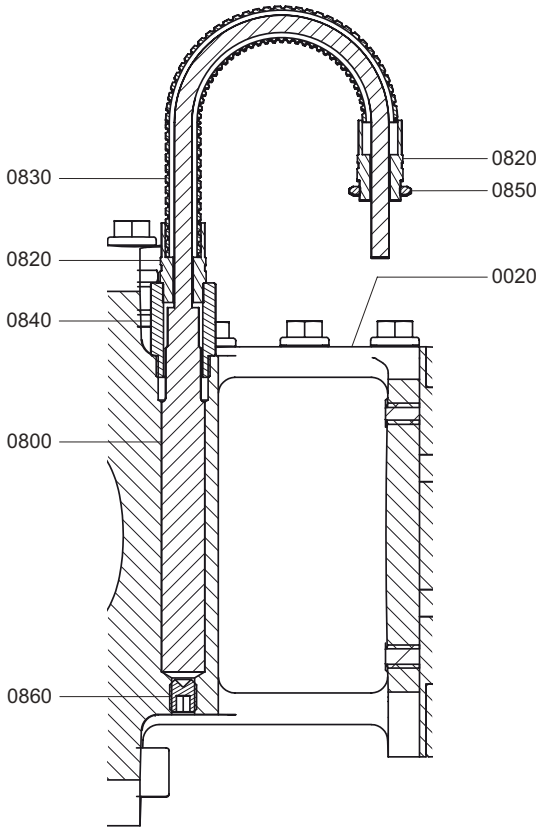
  Asegúrese de que la funda del calefactor de cartucho (0800) esté completamente cubierta con una fina capa de pasta de cobre.

  Si el calefactor de cartucho (0800) tiene un cabezal de cerámica, asegúrese de que la pasta de cobre no entre en contacto con el cabezal de cerámica.
- Monte el calefactor de cartucho (0800) en el taladro del bulón del piñón loco y presiónelo dentro del talalro hasta que llegue al final.
- Conecte el ensamblado del conducto flexible (0830), el adaptador tipo B PG9 (0820) y el agrandador (0840) a la tapa de la bomba (4000).
- Conecte los cables del calefactor de cartucho (0800) al dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.
- Conecte el conducto flexible (0800) al dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.

4.7.3 Calefacción eléctrica alrededor del cierre del eje (en la carcasa intermedia)

4.7.3.1 Desmontaje

- Desconecte los cables del calefactor de cartucho (0800) del dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.
- Desconecte el conducto flexible (0830) dell dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.
- Retire el conducto flexible (0830) de la carcasa intermedia (0020) aflojando el agrandador (0840).
- Retire los tornillos de fijación M10x12 (0860).
- Extraiga el calefactor de cartucho (0800) dando golpecitos suaves (desde el lado donde están situados los tornillos de fijación) hasta que salga del taladro, utilizando un punzón en forma de tubo que encaje en el taladro roscado. Tenga cuidado de no dañar el taladro.



4.7.3.2 Montaje

- Atornille los tornillos de fijación M10x12 (0860).
- Antes de montar el calefactor de cartucho (0800) es absolutamente necesario colocar en la funda del calefactor de cartucho (0800) una pasta de cobre para altas temperaturas. De este modo se garantiza que haya un contacto bueno e igual entre el calefactor de cartucho (0800) y la carcasa intermedia (0020), de modo que se distribuya el calor uniformemente.

  Asegúrese de que la funda del calefactor de cartucho (0800) esté completamente cubierta con una fina capa de pasta de cobre.

  Si el calefactor de cartucho (0800) tiene un cabezal de cerámica, asegúrese de que la pasta de cobre no entre en contacto con el cabezal de cerámica.
- Monte el calefactor de cartucho (0800) en el taladro de la carcasa intermedia (0020) y presiónelo dentro del taladrod hasta que llegue al final.
- Conecte el ensamblado del conducto flexible (0830), el adaptador tipo B PG9 (0820) y el agrandador (0840) a la carcasa intermedia (0020).
- Conecte los cables del calefactor de cartucho (0800) al dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.
- Conecte el conducto flexible (0800) el dispositivo electrónico o eléctrico de control de potencia.

4.8 Cierre mecánico

Directrices para montaje y desmontaje del cierre mecánico – tipos de bomba GS, GG y GD.

4.8.1 General

- Todo el personal responsable del mantenimiento, inspección y montaje debe tener las cualificaciones necesarias.
- Siga las instrucciones específicas que vienen con el cierre mecánico que se va a montar o ajustar.
- El montaje y ajuste de los cierres mecánicos se debe realizar en un taller limpio.
- Utilice herramientas que sean técnicamente apropiadas y que estén en buen estado. Uselas correctamente.

4.8.2 Preparación

Compruebe si el cierre mecánico que se va a montar tiene el tamaño y construcción apropiados y verifique que se puede montar siguiendo las instrucciones siguientes:

- Las dimensiones de ajuste están basadas en cierres mecánicos, en holguras axiales estándar y piezas de bomba estándar según la normativa EN12756 (DIN24960)
- Con las versiones de bomba GS, GG (excepto los tamaños TG GM2-25 y TG GM3-32), la longitud del primer cierre mecánico puede ser igual a la de EN (DIN) L1K (versión corta) o a la de EN (DIN) L1N (versión larga). El segundo cierre mecánico de la versión GG tiene que ser siempre de longitud corta igual a DIN-L1K. La TG GM2-25 y la TG GM3-32 solamente admiten cierres mecánicos cortos L1K EN12756 (DIN24960).
- La versión GD siempre tiene ambos cierres mecánicos de longitud corta iguales al EN (DIN) L1K.
- Si la longitud del cierre mecánico no está de acuerdo con EN12756 (DIN24960), es necesario efectuar de nuevo el cálculo de la longitud de construcción y de la distancia (con ayuda de los datos dados en la tabla 4.8.7.1).
- Con la versión GD de cierre mecánico doble (back-to-back), se pueden producir problemas al montar un cierre más corto que el L1K. En estos casos tendrá que cambiar algunas de las piezas.
- Instale el cierre mecánico con la bomba en posición vertical con la tapa frontal hacia abajo. Siga la secuencia de montaje descrita a continuación.
- Debe ajustarse el cierre mecánico de forma que no exista tolerancia axial entre la tapa de la bomba y el rotor. Tanto el rotor como el eje quedan apretados contra la tapa de la bomba.
  - La holgura axial estándar está incluida en la distancia de ajuste X e Y (para X vea la tabla 4.8.7.1 y para Y vea la tabla 4.8.3)
  - Compruebe la superficie del eje. Proteja los bordes afilados con cinta u otra herramienta apropiada.

4.8.3 Herramientas especiales

- Casquillo protector cónico (9010)
- Placa de ajuste para regular la distancia Y=1 mm (9020) en la versión CG
- Herramientas de ajuste para regular la distancia Y (9040) en la versión GD
- Bloques de ajuste de alturas diferentes para formar la altura para regular X (versiones GS y GG)
- Juego de pernos tirafondos para la fijación temporal de la tapa del cierre o de los útiles (9030 y 9050)
- Lubricante recomendado: OKS477 (también apropiado para la goma EP)
- Gamuza

Para la versión	Artículo	Nos.	Para tamaño de bomba TG GM						
			2-25/3-32	6-40	15-50/23-65	58-80	86-100/120-100	185-125	360-150
GS, GG, GD	9010	1	x	x	x	x	x	x	x
GS	9020	2	Distancia de ajuste Y en mm						
			–	1	1	1	1	1	1
	9030	2	–	M6x10	M6x16	M8x20	M8x20	M8x25	M10x30
GD	9040	1	Distancia de ajuste Y en mm						
			0,6	8,9	11,9	10,3	10,8	10,3	12,2
	9050	2	M6x10	M6x20	M6x20	M8x20	M8x20	M8x20	M10x25

Símbolos utilizados:

A: Medición de la distancia desde el cojinete de casquillo hasta la carcasa

X: Ajuste de la distancia a medir desde el primer cierre mecánico with GS y GG (vea la tabla 4.8.7.1)

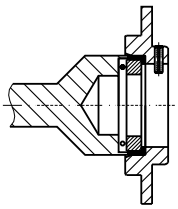
Y: Ajuste de la distancia desde el segundo cierre mecánico con GG y GD (vea la tabla 4.8.3)

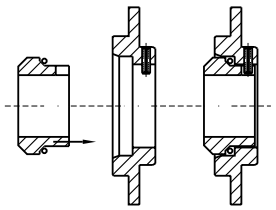
4.8.4 Instrucciones generales durante el montaje

- No toque las caras del cierre mecánco con la mano o los dedos. Las huellas digitales pueden afectar a la estanqueidad del cierre mecánico. Limpie la caras del cierre si fuese necesario. Utilice una gamuza
- Si las caras del cierre mecánico están hechas de un material que no se lubrica automáticamente, se recomiena lubricar las caras un poco con el líquido bombeado o con aceite fino. **¡No las engrase!**
- Lubrique las juntas tóricas cuando esté realizando el montaje. Ocúpese de asegurar que el lubricante y el material de goma cumplen con las normativas. **Nunca utilice aceite mineral con las juntas tóricas de goma EP.**
- Al encajar los cierres de PTFE, la superficie del eje debe estar muy suave. Se puede facilitar la instalación de cierres de PTFE sólidos calentando la pista estacionaria en agua a 100°C durante 15 minutos. Efectúe un montaje previo de la pista rotativa sobre un eje de prueba y caliente la pista y el eje en agua a 100°C durante 15 minutos. Deje después que ambos se enfríen. Para que queden apretados, los cierres de PTFE deben dejarse estar unas 2 horas para que se suelten debido a la capacidad del PTFE de recuperar su forma anterior.
- En los casos en los que el cierre mecánico se suministra con tornillos de fijación para sujetar la parte rotativa sobre el eje, se recomienda desenroscar los tornillos de fijación, desengrasar los taladros y los tornillos y fijarlos utilizando Loctite (el tipo usual 241 o el tipo resistente al calor 648).
- Si el cierre mecánico no está equipado con un tornillo prisionero, por ejemplo el tipo Sealol 043, o el Burgmann MG12, debe colocarse un aro de sujeción con tornillos prisioneros. Quite los tornillos prisioneros del aro de fijación y desengrase los taladros de éste y los tornillos prisioneros.

Observaciones: El aro de fijación que suministra SPX garantiza una fijación fiable. No hay peligro de que se afloje a causa de cargas alternadas. SPX no puede garantizar una fijación fiable con otros aros de sujeción.

4.8.5 Montaje del asiento estacionario

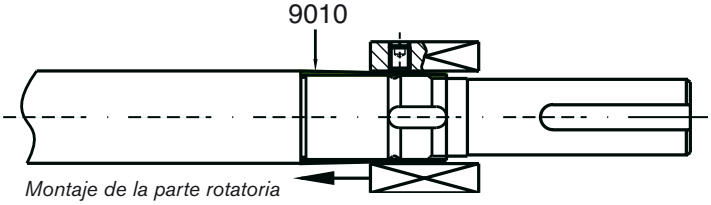




1. Encaje el asiento estacionario en la carcasa.
2. Utilice las herramientas apropiadas para empujar el asiento perpendicularmente en su alojamiento.
3. Proteja la cara del asiento con un pedazo de papel o cartón y lubrique los elementos del sellado de goma con un lubricante.
   De este modo se facilitará el montaje.
   Atención: No utilice aceite mineral con la goma EP.
4. Compruebe la perpendicularidad de la cara del asiento con el eje de rotación después del ensamblaje.

4.8.6 Montaje de la parte rotatoria

1. Aplique una cantidad pequeña de lubricante sobre el eje.
   Tenga cuidado con la goma EP: ¡No use aceite mineral!
2. Proteja los cantos agudos del eje con cinta u otro medio protector.
3. Utilice un casquillo cónico para montaje (9010) sobre el escalón del eje (Vea la figura).
4. Empuje las partes rotatorias contra la pestaña de ajuste o el aro de sujeción.
5. Aplique a los tornillos prisioneros una gota de Loctite resistente al calor y colóquelos en la parte rotatoria. Apriete los tornillos.



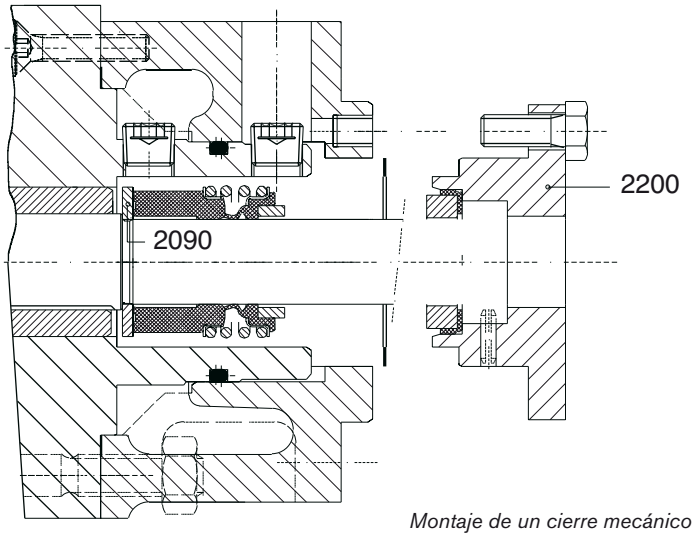
Montaje de la parte rotatoria

4.8.7 Ajuste del cierre mecánico

4.8.7.1 GS – Cierre mecánico sencillo

1. Cierre mecánico sin tornillos de fijación (por ejemplo, Sealol tipo 043 y Burgmann tipo MG12) – Tamaños de bomba TG GM2-25 y TG GM3-32

El cierre mecánico está montado contra un aro de tope (2090); véase la figura.
No es necesario el ajuste si la longitud incorporada para el cierre mecánico se corresponde con la longitud de EN12756 (DIN24960) L_{1K}. Si la longitud incorporada para el cierre mecánico es menor que L_{1K} se deberá adaptar la anchura del aro de tope a la longitud incorporada correcta.



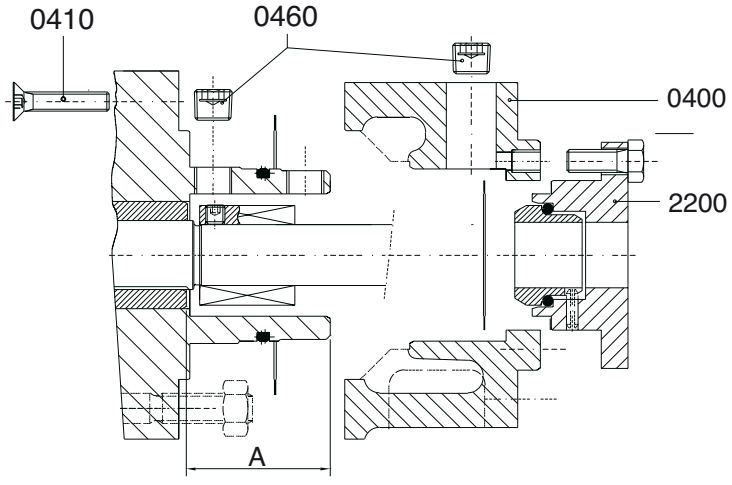
Montaje de un cierre mecánico sin aro de fijación

2. Cierre mecánico fijado sobre el eje de la bomba mediante tornillos de fijación

A. Tamaños TG GM2-25 y TG GM3-32

Para poder montar y ajustar esos tipos de cierres mecánicos, se deben extraer la tapa de la cámara (0400) y los tapones (0460), como se muestra en la figura que aparece a continuación. En general el aro tope (2090) no puede usarse porque su anchura fija no permite las estrechas tolerancias necesarias para este tipo de cierre mecánico.

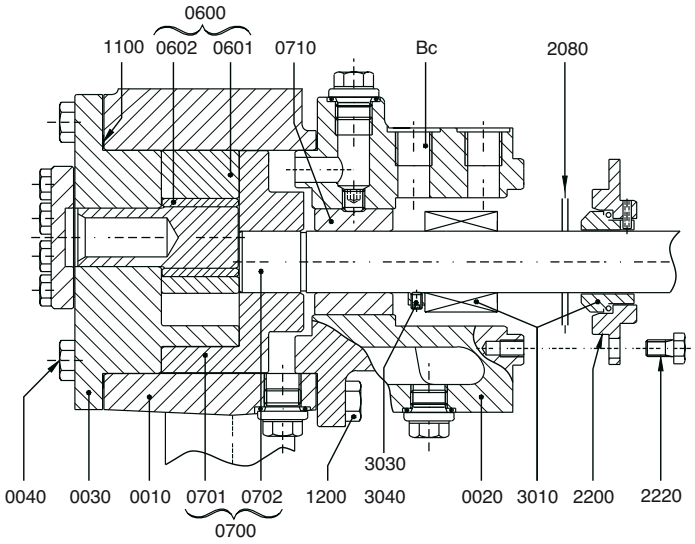
Ajuste primero la parte rotatoria del cierre mecánico y sujételo sobre el eje de la bomba con tornillos de fijación. Una vez ajustado y fijo, se puede continuar con el montaje como se muestra en la figura. Selle los tapones (0460) con una resina adecuada para alta temperatura (por ejemplo, Loctite 648). El método de ajuste es igual al descrito en los párrafos siguientes para las bombas de mayor tamaño.

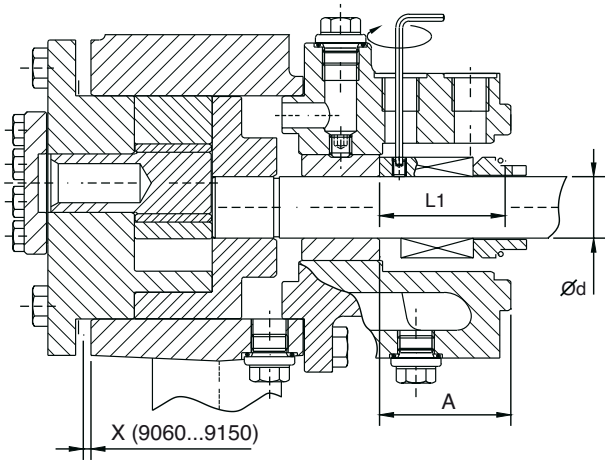


B. Tamaños TG GM6-40 a TG GM360-150

Se debe fijar y ajustar el cierre mecánico sobre el eje de la bomba siempre con tornillos de fijación. En el caso de cierre mecánico sin tornillos de fijación (por ejemplo, Sealol tipo 043 y Burgmann tipo MG12), se debe usar un aro de fijación especial con tornillos de fijación (3030 y 3040) para ajustar el cierre mecánico en el eje de la bomba.

1. Mida la distancia A.
2. Busque la distancia X en la tabla. Si la longitud del cierre mecánico difiere de la estándar L1K o L1N, vuelva a calcular X usando los datos de la Tabla de la página 75.
3. Coloque la tapa de bomba pre-ensamblada (0030) sobre el banco de trabajo
4. Coloque la junta (1100).
5. Coloque 2 o 3 bloques de ajuste de distancia, espaciados por igual, sobre la junta (1100). La precisión de la altura X va en saltos de 0,25 mm.
6. Monte la carcasa de la bomba (0010).
7. Monte el piñón loco con el casquillo (0600) y el rotor con el eje (0700).
8. Empuje el rotor con el eje contra la tapa de la bomba (0030).
9. Instale la parte rotativa del cierre mecánico (3010) o el aro de fijación (3030).
10. Apriete los tornillos prisioneros y fíjelos con Loctite.
11. Si se usa un aro de fijación (3030), monte ahora la pieza rotatoria del cierre mecánico (3010).
12. Quite los bloques separadores.
13. Instale la tapa de la bomba (0030) usando los pernos.
14. Compruebe la lisura de las caras de cierre. Limpie la cara si fuese necesario.
15. Lubrique la cara con una gota de aceite fluido o del líquido bombeado. **¡No lubrique las caras de carbón!**
16. Instale la junta (2080) y la tapa del cierre mecánico (2200) con el asiento montado anteriormente.





Valores para volver a calcular la distancia de ajuste X

Tamaño de la bomba TG GM	Eje d [mm]	EN12756 (DIN24960) KU (tipo corto)			EN12756 (DIN24960) KU (tipo largo)	
		L_{1k} [mm]	B	B (con aro de fijación)	$L_{1N\text{-}max}$ [mm]	B
2-25/3-32	16	35	46,1	0	–	–
6-40	22	35,7	34,7	44,7	45	42,2
15-50/23-65	32	42,5	36,7	46,7	55	49,2
58-80	40	45	35,7	45,7	55	45,7
86-100/120-100	45	45	36,3	46,3	60	51,3
185-125	55	47,5	34,3	44,2	70	56,8
360-150	65	52,5	36,3	46,3	80	63,8

Longitud estándar (L_{1k} o $L_{1N\text{-}max}$) :
A = medida
X = A - B

En el caso de longitud no estándar = L :
A = medida – para B vea EN (DIN) KU
X = A - B - L + L_{1k})

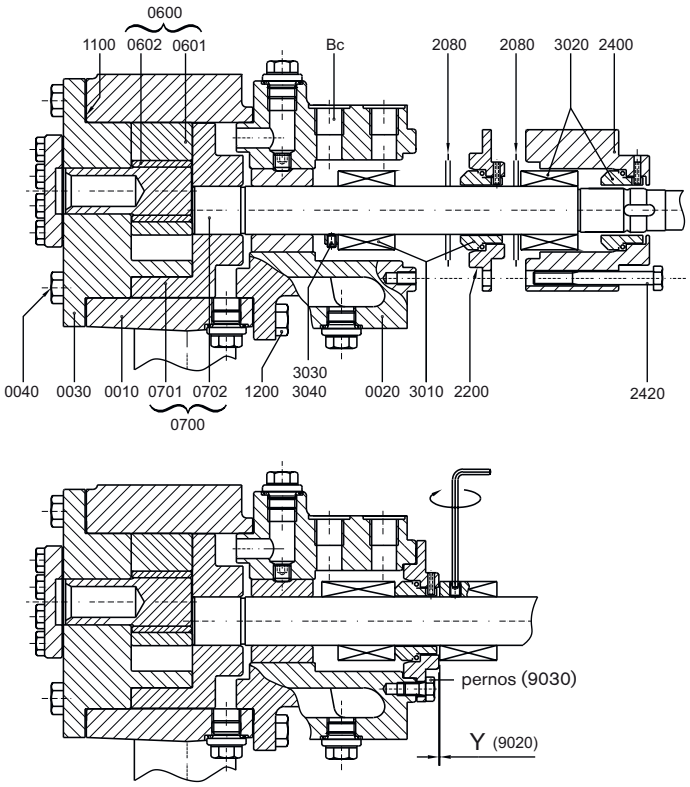
Medidas de espesores para conseguir la altura de ajuste X

Cierre del eje GS y GG				Para cierre mecánico EN (DIN) KU							Para cierre mecánico EN (DIN) KU					
Dimensión A [mm]				TG GM 2-25/ 2-32	TG GM 6-40	TG GM 15-50/ 23-65	TG GM 58-80	TG GM 86-100/ 120-100	TG GM 185-125	TG GM 360-150	TG GM 6-40	TG GM 15-50/ 23-65	TG GM 58-80	TG GM 86-100/ 120-100	TG GM 185-125	TG GM 360-150
Medido																
bajo límite	más alto límite	A principal	B:	46,13	34,68	36,7	35,73	36,28	34,33	36,33	42,18	49,2	45,73	51,28	56,78	63,83
				Altura de ajuste X [mm]							Altura de ajuste X [mm]					
48,65	48,90	48,78		2,65												
48,90	49,15	49,03		2,90												
49,15	49,40	49,28		3,15												
49,40	49,65	49,53		3,40												
49,65	49,90	49,78		3,65												
46,20	46,45	46,33			11,65						4,15					
46,45	46,70	46,58			11,90						4,40					
46,70	46,95	46,83			12,15						4,65					
46,95	47,20	47,08			12,40						4,90					
47,20	47,45	47,33			12,65						5,15					
47,45	47,70	47,58			12,90						5,40					
53,00	53,25	53,15				16,45						3,95				
53,25	56,50	53,40				16,70						4,20				
53,50	53,75	53,65				16,95						4,45				
53,75	54,00	53,90				17,20						4,70				
54,00	54,25	54,15				17,45						4,95				
54,25	54,50	54,40				17,70						5,20				
54,50	54,75	54,65				17,95						5,45				
54,75	55,00	54,90				18,20						5,70				
56,40	56,65	56,53					20,80						10,80			
56,65	56,90	56,78					21,05						11,05			
56,90	57,15	57,03					21,30						11,30			
57,15	57,40	57,28					21,55						11,55			
57,40	57,65	57,53					21,80						11,80			
57,65	57,90	57,78					22,05						12,05			
57,90	58,15	58,03					22,30						12,30			
58,15	58,40	58,28					22,55						12,55			
55,30	55,55	55,43						19,15						4,15		
55,55	55,80	55,68						19,40						4,40		
55,80	56,05	55,93						19,65						4,65		
56,05	56,30	56,18						19,90						4,90		
56,30	56,55	56,43						20,15						5,15		
56,55	56,80	56,68						20,40						5,40		
56,80	57,05	56,93						20,65						5,65		
57,05	57,30	57,18						20,90						5,90		
57,30	57,55	57,43						21,15						6,15		
58,30	58,55	58,43							24,10						1,65	
58,55	58,80	58,68							24,35						1,90	
58,80	59,05	58,93							24,60						2,15	
59,05	59,30	59,18							24,85						2,40	
59,30	59,55	59,43							25,10						2,65	
59,55	59,80	59,68							25,35						2,90	
59,80	60,05	59,93							25,60						3,15	
60,05	60,30	60,18							25,85						3,40	
60,30	60,55	60,43							26,10						3,65	
66,30	66,55	66,43								32,10						9,65
66,55	66,80	66,68								32,35						9,90
66,80	67,05	66,93								32,60						10,15
67,05	67,30	67,18								32,85						10,40
67,30	67,55	67,43								33,10						10,65
67,55	67,80	67,68								33,35						10,90
67,80	68,05	67,93								33,60						11,15
68,05	68,30	68,18								33,85						11,40
68,30	68,55	68,43								34,10						11,65

Observaciones: *Cierre mecánico EN (DIN) KU con aro de fijación – sustraiga la anchura del aro de fijación de la altura de ajuste X – (anchura normal del aro de fijación = 10 mm)*

4.8.7.2 GG – Cierre mecánico doble en tandem

1. Monte el primer cierre mecánico usando el mismo procedimiento utilizado para el cierre mecánico sencillo del tipo GS (vea la sección 4.8.7.1).
2. Fije la tapa del cierre mecánico (2200) con 2 pernos (9030) sin apretarlos. Deje la junta (2080) sin comprimir.



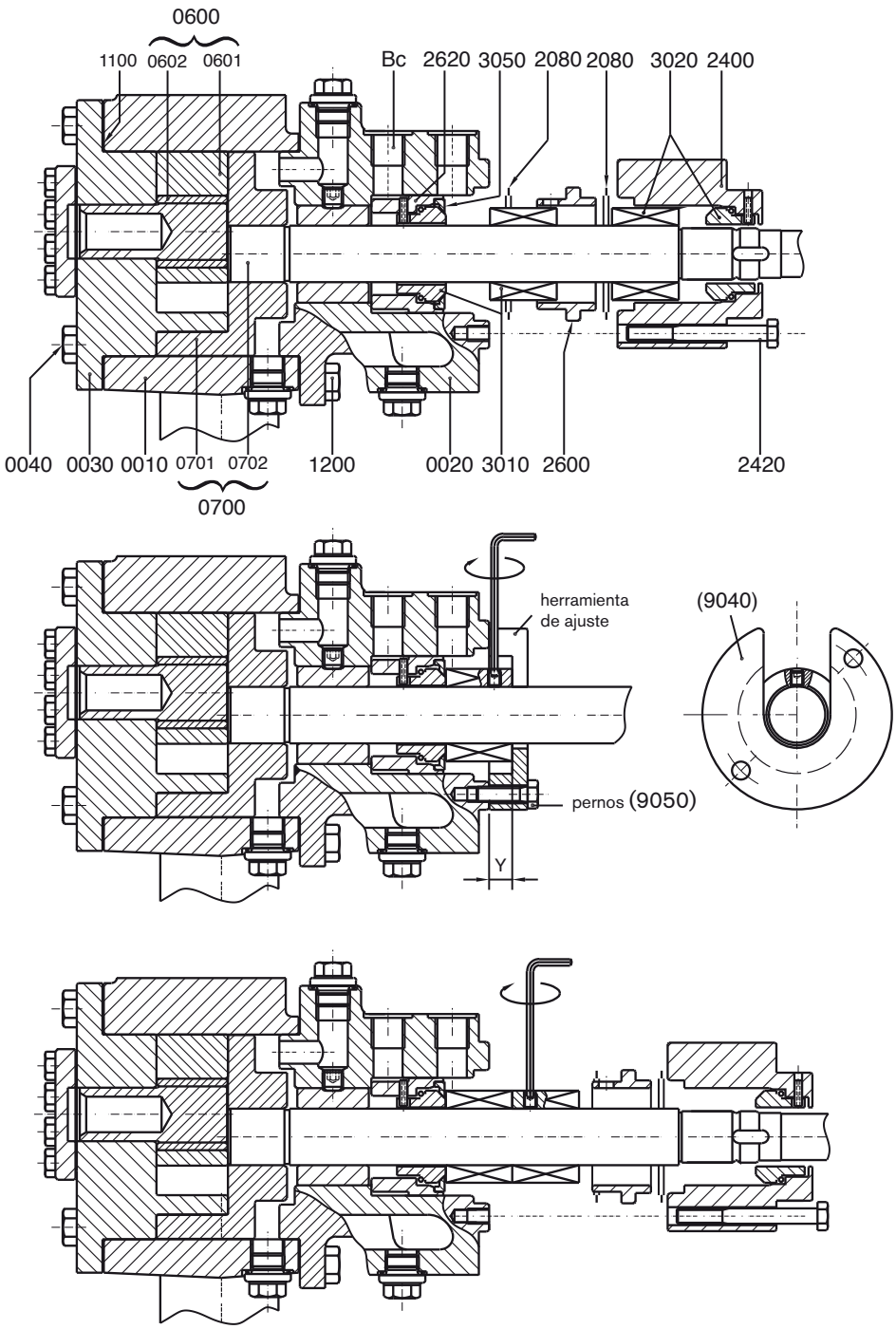
Montaje del cierre mecánico doble en tandem (GG)

3. Coloque 2 placas separadoras (9020) de 1 mm de grosor (Y=1 mm) sobre la tapa del cierre (no para TG GM2-25 y TG GM3-32 si Y=0)
4. Monte el segundo cierre mecánico (3020).
5. Retire la placa separadora (9020) y los dos pernos (9020).
6. Monte la segunda junta (2080) y la caja del cierre mecánico (2400).

4.8.7.3 GD – Cierre mecánico doble de dorso contra dorso (Back-to-back)

1. Monte la carcasa de la bomba (0010) con la tapa de la bomba (0030), el piñón loco completo (0600), el rotor con el eje (0700) y la carcasa intermedia montada anteriormente (0020).
2. Apriete los pernos (0040/0210 y 1200).
3. Monte primero los asientos estacionarios dentro de la carcasa intermedia (0020) y dentro de la tapa del cierre (2400).
4. Coloque la bomba en posición vertical, con la tapa de la bomba hacia abajo, y empuje el rotor y el eje contra ésta.
5. Encaje el aro de fijación (3050) si es necesario.
6. Compruebe la lisura de las caras de cierre. Limpie la cara si fuese necesario.
7. Lubrique las caras con una gota de aceite fluido o del líquido bombeado. **¡No lubrique las caras de carbón!**
8. Monte la parte rotatoria de cierre del primer cierre mecánico (3010).
9. Ajuste la longitud del cierre a la distancia Y mediante una herramienta especial en forma de U (9040) (vea 4.8.3 Herramientas especiales).
10. Fije la herramienta de ajuste usando 2 pernos (9050).
11. Apriete los tornillos del cierre mecánico y fíjelos con Loctite.

12. Retire la herramienta de ajuste (9040) y los dos pernos (9050).
13. Monte la parte rotatoria del segundo cierre mecánico (3020). Empújela contra el primer cierre mecánico y fije los tornillos de sujeción con Loctite.
14. Compruebe la lisura de las caras de cierre. Limpie la cara si fuese necesario.
15. Lubrique las caras con una gota de aceite fluido o del líquido bombeado. ¡No lubrique las caras de carbón!
16. Coloque la junta (2080), el aro separador (2600), la segunda junta (2080) y la tapa del cierre (2400) con el asiento montado anteriormente.



Montaje del cierre mecánico doble "back-to-back" (GD)

4.8.7.4 GC – Cierre mecánico de cartucho

A. General

1. Limpie el eje y la caja y compruebe que las superficies de cierre están en buen estado. Utilice siempre una junta nueva (2080) que esté en buen estado.
   Asegúrese de que las aperturas de la conexión auxililar estén en buen estado y accesibles. Para conocer la posicion exacta, consulte las figuras y las instrucciones detalladas que aparecen en los párrafos siguientes.
2. Lubrique la junta tórica que está dentro del manguito del eje (para conocer los lubricantes, vea las secciones 4.8.4 y 4.8.5) Use un casquillo cónico de montaje (9010) sobre el escalón del eje (vea la sección 4.8.6). Coloque el cartucho sobre el eje y móntelo en la carcasa de la bomba.
3. Atornille la placa del cierre de cartucho con seguridad a la carcasa de la bomba.
   Para permitir que el eje gire durante el montaje retire el útil de montaje negro pero deje los útiles que no tienen color en su posición. Estos útiles fijan la posición axial correcta del cierre mecánico y centran el manguito del eje.
4. Continúe con el montaje de la bomba y ajuste la tolerancia axial de la misma (vea la sección 3.22.6).
5. Sujete el casquillo del eje del cierre de cartucho al eje de la bomba con los tornillos prisioneros de fijación. Fije los tornillos prisioneros con Loctite. Una vez que el cartucho esté fijado al eje de la bomba y a la carcasa de la bomba, se deben retirar todos los útiles de montaje. Guarde los útiles en un lugar seguro para volver a instalar el cierre de cartucho si tuviese que desmontarlo para efectuar una reparación.
6. Antes de la puesta en servicio, deben desmontarse los tapones de plástico de las aberturas de las conexiones roscadas.
7. Durante el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina tome las precauciones necesarias para evitar lesiones accidentales debidas al escape de líquido o de vapor, al contacto con las partes rotatorias o con las superficies calientes, etc.

B. Cartucho de cierre mecánico sencillo Burgmann QN3 y TN3

1. Coloque el cartucho como se muestra en las figuras siguientes.
2. Sitúe la conexión de drenaje del TN3 (1x NPT 1/8) siempre en la parte inferior.
3. En el cartucho QN3, la conexión de drenaje (1x NPT 1/8) debe estar siempre taponada o conectada a una conducción de drenaje ciega. La posición normal es en la parte inferior y permite el drenaje del líquido de enfriamiento rápido.
4. Si se deja en la parte superior, la abertura NPT 1/8 se puede usar como ventilación, pero en ese caso el soporte debe tener un taladro de acceso adicional.

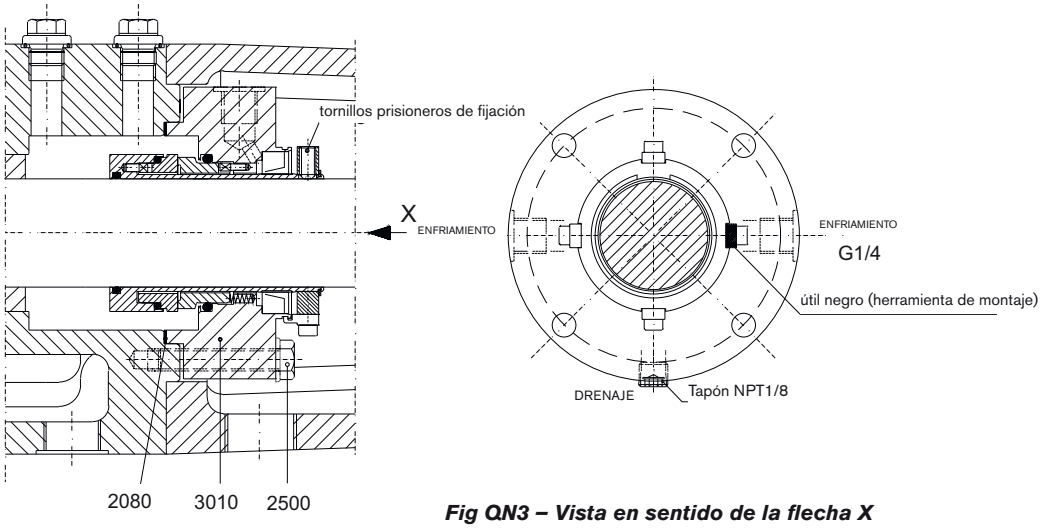


Fig QN3 – Vista en sentido de la flecha X

- *Desmonte el útil negro (1x) antes de fijar el casquillo del eje (para permitir que éste gire).*
- *Desmonte los útiles no pintados de color (3x) después de montar la bomba y ajustar la tolerancia axial.*

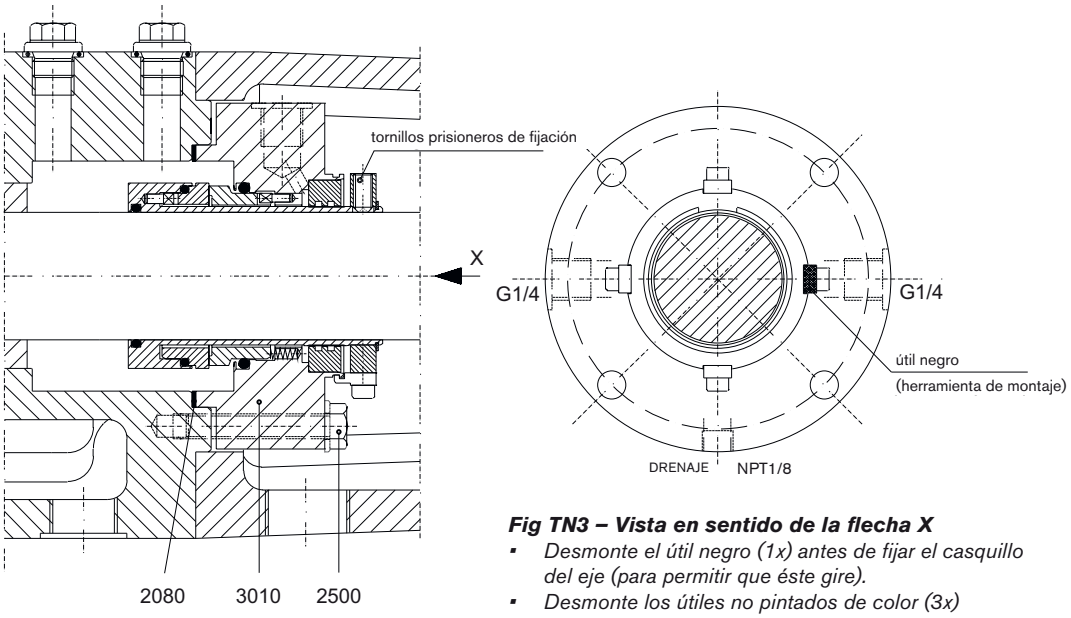


Fig TN3 – Vista en sentido de la flecha X

- *Desmonte el útil negro (1x) antes de fijar el casquillo del eje (para permitir que éste gire).*
- *Desmonte los útiles no pintados de color (3x) después de montar la bomba y ajustar la tolerancia axial.*

Cartucho TN3 usado con enfriamiento rápido de vapor

Si se usa el cartucho TN3 con enfriamiento rápido de vapor, conecte las conducciones de vapor y de condensado de acuerdo con la figura TN3 Vapor.

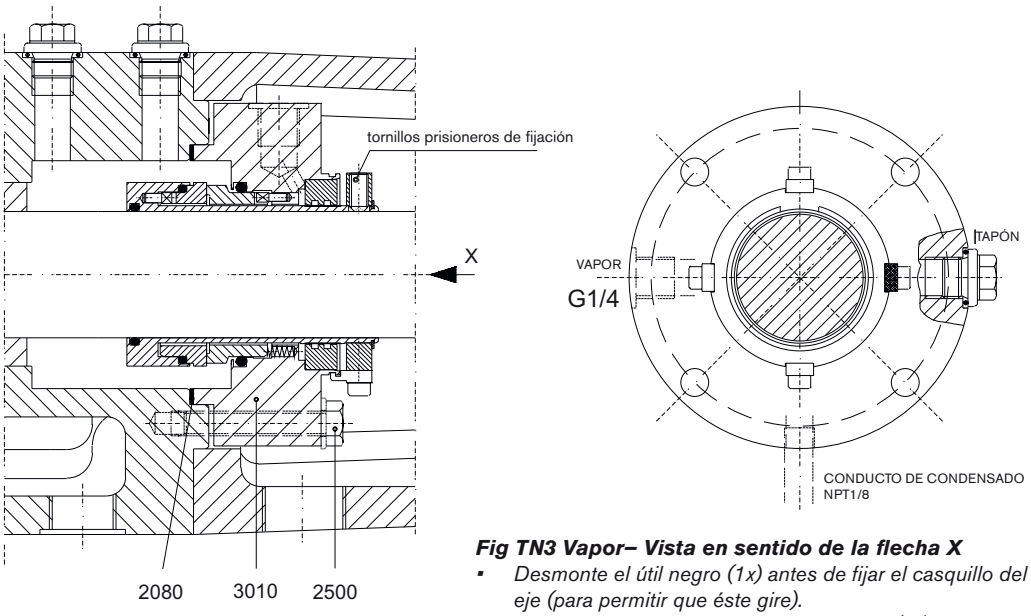


Fig TN3 Vapor– Vista en sentido de la flecha X

- *Desmonte el útil negro (1x) antes de fijar el casquillo del eje (para permitir que éste gire).*
- *Desmonte los útiles no pintados de color (3x) después de montar la bomba y ajustar la tolerancia axial.*

1. El vapor se puede conectar a una abertura G1/4 a la izquierda o a la derecha del soporte. Debe taponarse la abertura G1/4 opuesta.
2. Se puede conectar un conducto de condensado a la abertura NPT 1/8, si hay alguno; de lo contrario, deje que esta abertura NPT 1/8 se abra y permita que el vapor sea expulsado hacia la atmósfera.
   La presión de vapor debe ser liberada de tal forma que sólo salga un pequeño chorro de vapor hacia la atmósfera.
3. Durante el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina, tome las precauciones de seguridad necesarias para evitar heridas accidentales debidas al escape del vapor.

C. Cartucho de cierre mecánico doble Burgmann DN3

1. Coloque el cartucho como se muestra en la figura DN3.
2. Sitúe las aberturas G1/4 marcadas OUT (salida) e IN (entrada) según el sentido de giro del eje de la bomba. Para definir la dirección exacta de rotación mire al eje de la bomba (vea también la sección 3.19.4). La abertura marcada OUT debe estar en su posición superior más alta para permitir la evacuación de aire y gases.
3. En el caso de que la bomba vaya a funcionar en ambos sentidos de giro, se deben colocar las aberturas OUT (salida) e IN (entrada) en el sentido de giro utilizado más frecuentemente o en el más crítico. En caso de duda consulte con su distribuidor local o Burgmann.

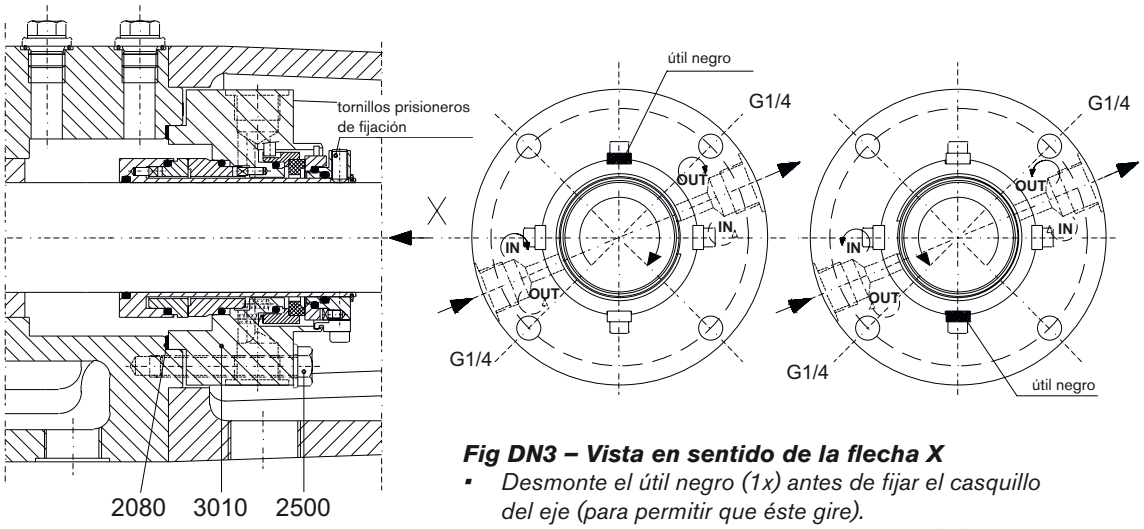


Fig DN3 – Vista en sentido de la flecha X

- *Desmonte el útil negro (1x) antes de fijar el casquillo del eje (para permitir que éste gire).*
- *Desmonte los útiles no pintados de color (3x) después de montar la bomba y ajustar la tolerancia axial.*

4. Proporcione siempre un enfriamiento rápido mediante líquido.

   Si se usa un enfriamiento rápido de líquido sin presurizar, o si la presión es inferior a la existente en la caja del cierre del eje, el cierre mecánico doble actúa como un montaje de cierre en tandem.

   Si el enfriamiento rápido de líquido está presurizado, el cierre mecánico doble actúa como un montaje back-to-back. En ese caso, la presión del enfriamiento rápido de líquido debe ser un 10% mayor que la presión máxima dentro de la caja del cierre del eje.

   No aplique una sobrepresión excesiva. Una presión de 1,5 bar por encima de la existente en la caja de cierre del eje es la máxima recomendada.

   En circunstancias normales la presión en la caja del cierre del eje es igual a la presión de aspiración más la mitad de la presión diferencial (Δp). En caso de duda, mida la presión en la caja del cierre del eje o consulte con su distribuidor local .
5. Para el montaje de enfriamiento rápido de líquido vea 3.19.8.3 (enfriamiento rápido no presurizado) y 3.19.8.4 (enfriamiento presurizado), o consulte con su distribuidor local o con Burgmann.

Observaciones: Los cierres mecánicos dobles de cartucho se suministran también para enfriamiento rápido por gas (= montaje especial). En estos casos, siga las instrucciones especiales recibidas junto con el cartucho.

5.0 Vistas de despiece y catálogo de piezas

Cómo realizar pedidos de recambios

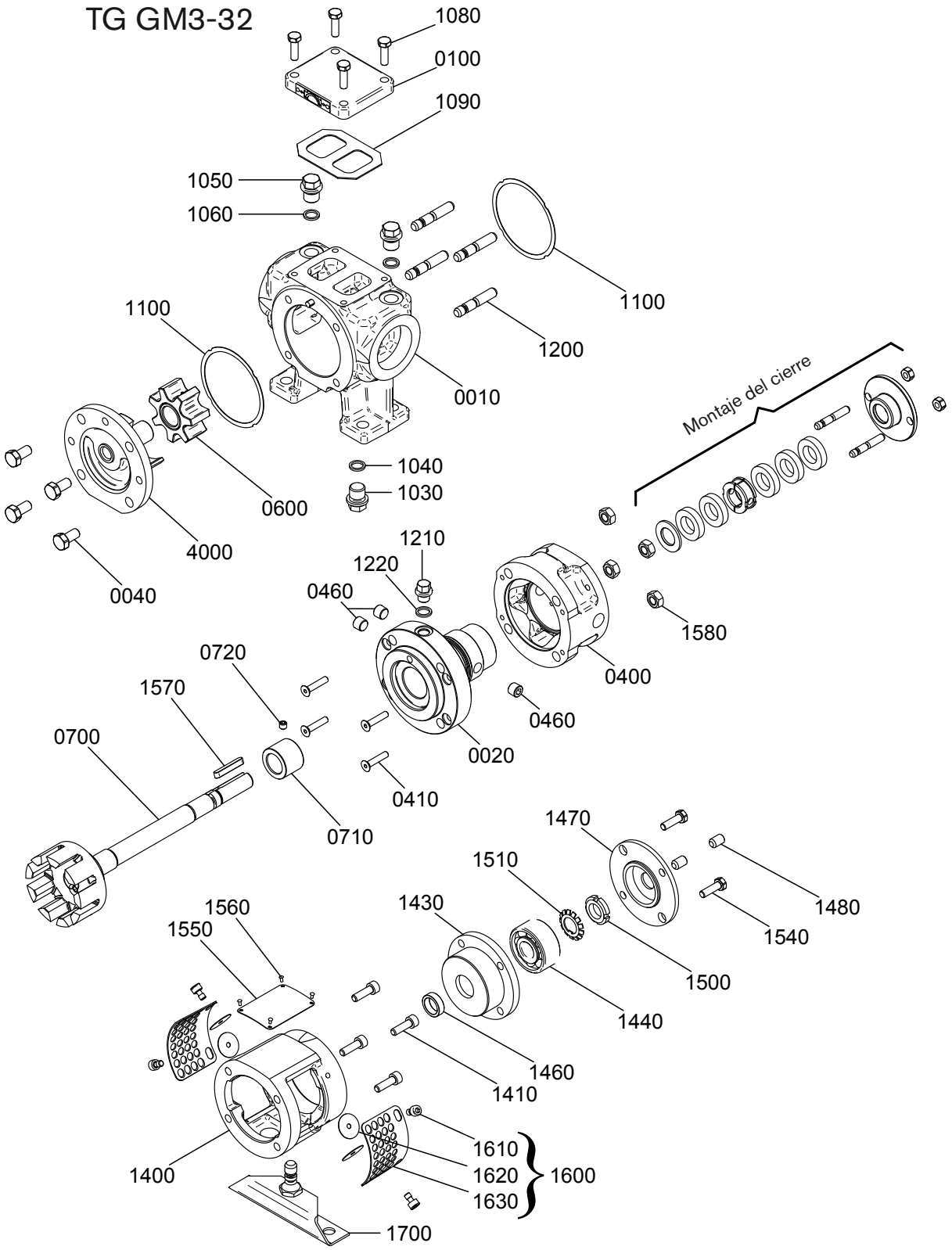
Al pedir piezas de recambio, declare lo siguiente:

1. Tipo de bomba y número de serie (vea la placa de características)
2. Coloque el número, cantidad y descripción

Ejemplo:

1. *Tipo de bomba: TG GM58-80 G2TT UR6 UR8 GCD WVBV*
   Número de serie: 2000-101505
2. *Pos 0600, 1, Piñón loco + Casquillo completo*

5.1 TG GM2-25 y TG GM3-32



5.1.1 Parte hidráulica

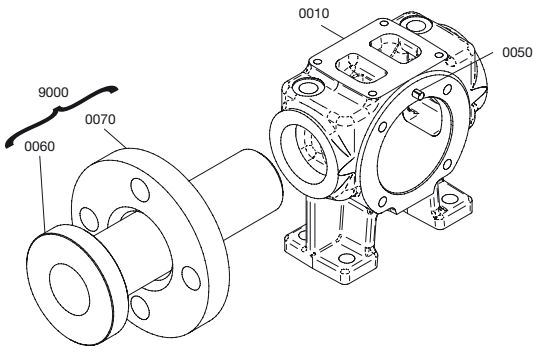
Pos.	Descripción	Nos./bomba	Preventivo	Revisión
0010	carcasa de bomba, conexión roscada	1		
0020	carcasa intermedia, versión PQ	1		
0040	perno prisionero	4		
0100	tapa superior, completa	1		
0400	tapa de la cámara, en cierre de eje	1		
0410	tornillo embutido	4		
0460	tapón versión PQ	2		
	tapón versión Gx	3		
0600	piñón loco + casquillo, completo	1	x	
0700	rotor + eje, completo	1	x	
0710	cojinete de casquillo en eje	1	x	
0720	tornillo de fijación	1		
1030	tapón	1		
1040	anillo de sellado	1	x	x
1050	tapón	2		
1060	anillo de sellado	2	x	x
1080	perno prisionero	4		
1090	junta	1		x
1100	junta	2	x	x
1200	perno prisionero	4		
1210	tapón	1		
1220	anillo de sellado	1	x	x
1570	chaveta	1		
1580	tuerca	4		
4000	tapa de la bomba	1	x	x

5.1.2 Soporte de rodamientos

Pos.	Descripción	Nos./bomba	Preventivo	Revisión
1400	soporte de rodamientos	1		
1410	tornillo para cabeza de casquillo	4		
1430	alojamiento de cojinete	1		
1440	cojinete de bolas	1	x	x
1460	aro de soporte	1		
1470	tapa del cojinete	1		
1480	tornillo de fijación	2		
1500	tuerca de seguridad	1		
1510	arandela de seguridad	1	x	x
1540	perno prisionero	2		
1550	placa de características	1		
1560	remache	4		
1600	protección de malla, completo	2		
1610	*Savetix® tornillo para cabeza de casquillo - acero inoxidable*	*4*		
1620	*Savetix® arandela - acero inoxidable*	*4*		
1630	*protección de malla - acero inoxidable*	*2*		
1700	apoyo del soporte, completo	1		

5.1.3 Opciones de conexiones de brida

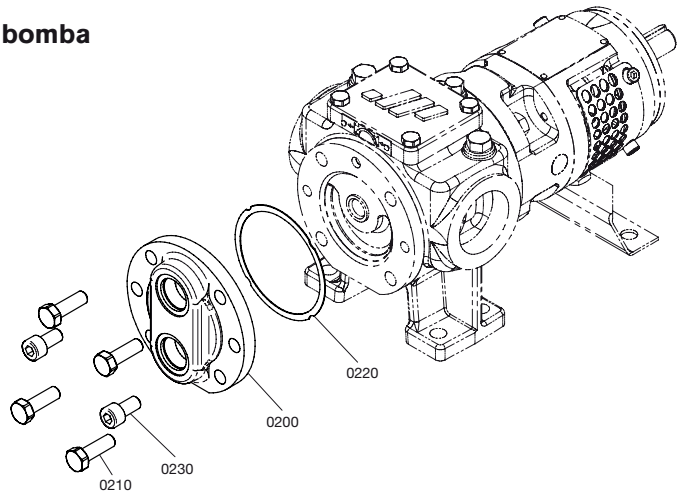
Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0010	G1: carcasa de la bomba	1		
0050	pasador – acero	1		
Atornillado en las bridas (opcional)				
9000	tornillo sobre bridas	1		
0060	pieza de anillo	2		
0070	brida floja	2		



5.1.4 Opciones de cámaras S

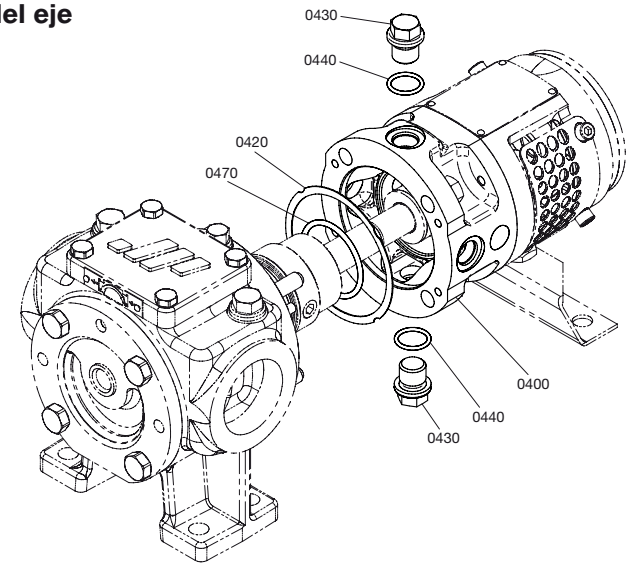
5.1.4.1 cámara S sobre la tapa de la bomba

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0200	tapa de la cámara	1		
0210	perno prisionero	4		
0220	junta	1	x	x
0230	tornillo para cabeza de casquillo	2		



5.1.4.2 Cámaras S alrededor del cierre del eje

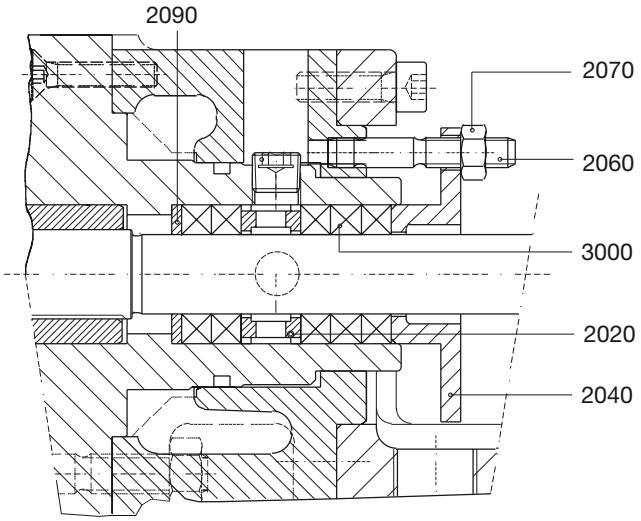
Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0400	tapa de la cámara	1		
0420	junta	1	x	x
0430	tapón	2		
0440	anillo de sellado	2	x	x
0470	junta tórica	1	x	x



5.1.5 Opciones de sellado

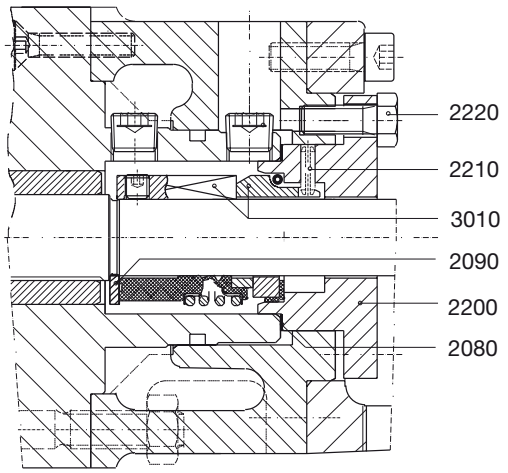
5.1.5.1 Aros de empaquetadura – PQ

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2020	anillo de cierre hidráulico, dividido	1		
2040	empaquetadura	1		
2060	perno prisionero	2		
2070	tuerca	2		
2090	aro de soporte	1		
3000	aro de empaquetadura	5	x	x



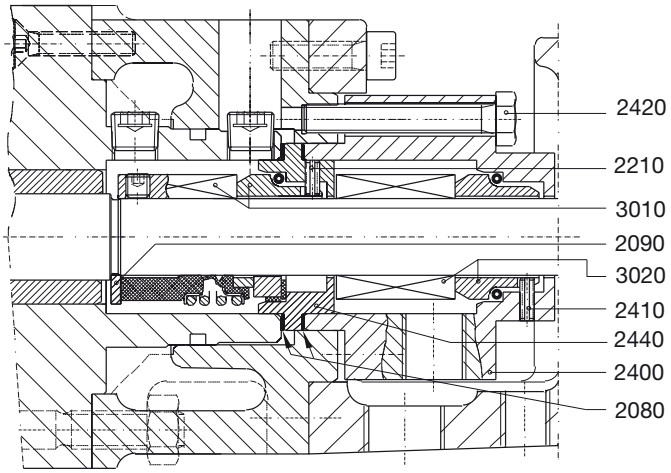
5.1.5.2 Cierre mecánico sencillo – GS

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	1	x	x
2090	aro de soporte (opcional)	1		
2200	tapa de cierre	1		
2210	pasador	1		
2220	perno prisionero	4		
3010	cierre mecánico	1	x	x



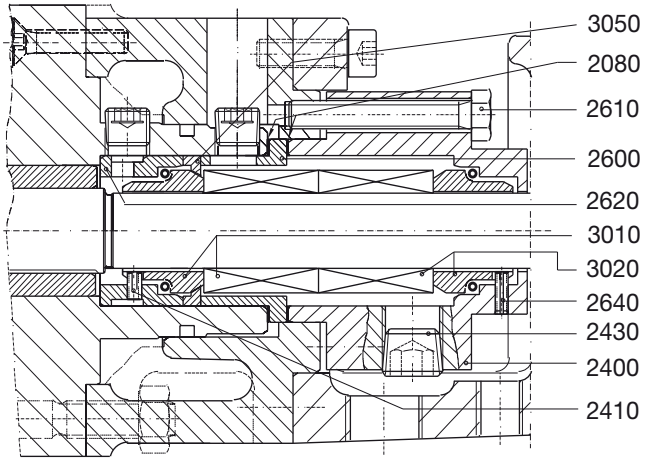
5.1.5.3 Cierre mecánico doble en tandem – GG

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	2	x	x
2090	aro de soporte	1		
2210	pasador	1		
2400	tapa de cierre	1		
2410	pasador	1		
2420	perno prisionero	4		
2440	carcasa de asentamiento	1		
3010	cierre mecánico	1	x	x
3020	cierre mecánico	1	x	x

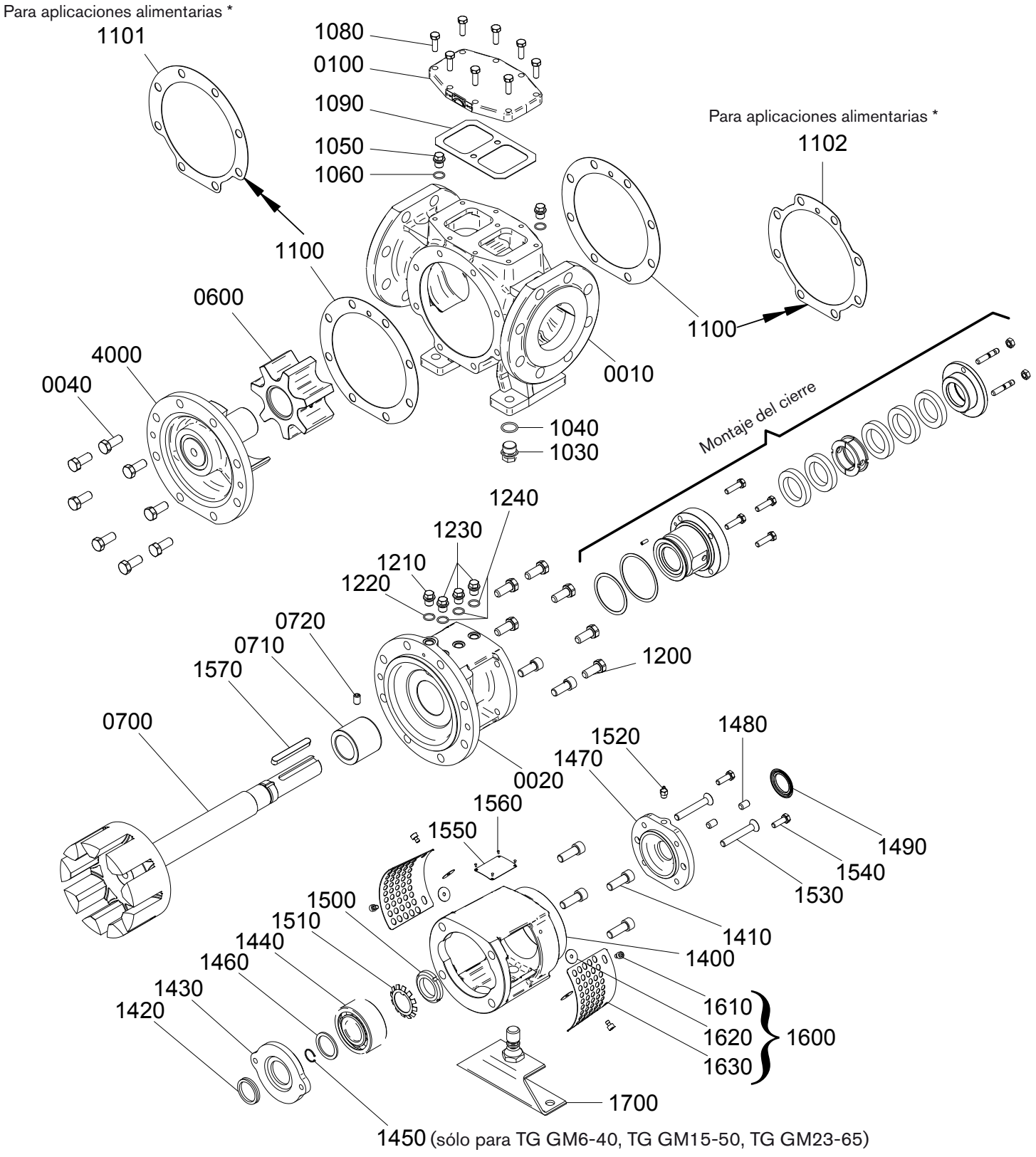


5.1.5.4 Cierre mecánico doble, back-to-back – GD

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	2	x	x
2400	tapa de cierre	1		
2410	pasador	1		
2430	tapón	2		
2600	aro espaciador	1		
2610	perno prisionero	4		
2620	carcasa de asentamiento	1		
2640	pasador	1		
3010	cierre mecánico	1	x	x
3020	cierre mecánico	1	x	x
3050	anillo de retención (opcional)	1		



5.2 TG GM6-40 a TG GM360-150



** Para aplicaciones alimentarias: la forma de las juntas se ajusta a la forma del carcasa de la bomba.*

5.2.1 Parte hidráulica

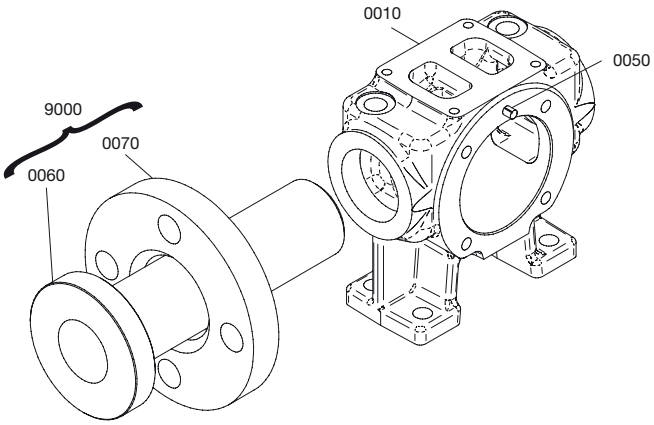
Pos.	Descripción	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventivo	Revisión
0010	carcasa de la bomba	1	1	1	1	1	1	1	1		
0020	carcasa intermedia	1	1	1	1	1	1	1	1		
0040	perno prisionero	4	6	6	8	8	8	8	12		
0100	tapa superior, completa	1	1	1	1	1	1	1	1		
0600	piñón loco + casquillo, completo	1	1	1	1	1	1	1	1	x	
0700	rotor + eje, completo	1	1	1	1	1	1	1	1	x	
0710	cojinete de casquillo, en eje	1	1	1	1	1	1	1	1	x	
0720	tornillo de fijación	1	1	1	1	1	1	1	1		
1030	tapón	1	1	1	1	1	1	1	1		
1040	anillo de sellado	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1050	tapón	2	2	2	2	2	2	2	2		
1060	anillo de sellado	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
1080	perno prisionero	4	8	8	8	8	8	8	8		
1090	junta	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1100*	junta	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
*1101**	*junta*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*x*	*x*
*1102**	*junta*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*x*	*x*
1200	perno prisionero	-	6	6	6	6	6	8	12		
	perno prisionero	4	-	-	-	-	-	-	-		
	tornillo para cabeza de casquillo	-	-	-	2	2	2	-	-		
1210	tapón	1	1	1	1	1	1	1	1		
1220	anillo de sellado	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1230	tapón – acero	2	2	2	3	3	3	3	3		
1240	anillo de sellado	2	2	2	3	3	3	3	3		
1570	chaveta	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1580	tuerca	4	4	4	1	1	1	1	1		
4000	tapa de la bomba + bulón de piñón loco , completo	1	1	1						x	

* *pos. 1100 aplica a bombas no alimentarias (2 por bomba)*
pos. 1101 aplica a bombas alimentarias (1 por bomba)

5.2.2 Soporte de rodamientos

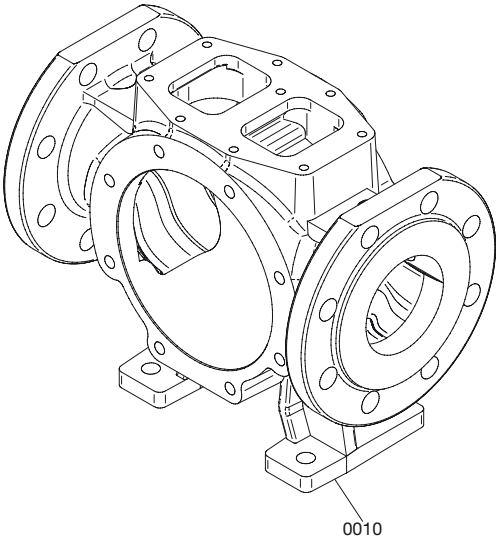
Pos.	Descripción	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventivo	Revisión
1400	soporte de rodamientos	1	1	1	1	1	1	1	1		
1410	tornillo para cabeza de casquillo	4	4	4	4	4	4	4	4		
1420	cierre en V	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1430	tapa del cojinete	1	1	1	1	1	1	1	1		
1440	cojinete de bolas – acero y jaula metálica	1	1	1	1	1	1	1	2	x	x
1450	anillo elástico de retención	1	1	1	-	-	-	-	-		x
1460	aro de soporte	1	1	1	1	1	1	1	1		
1470	tapa del cojinete	1	1	1	1	1	1	1	1		
1480	tornillo de fijación	2	2	2	2	2	2	2	4		
1490	cierre en V	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1500	tuerca de seguridad	1	1	1	1	1	1	1	1		
1510	arandela de seguridad	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
1520	engrasador	1	1	1	1	1	1	1	1		
1530	tornillo embutido	2	2	2	2	2	2	2	-		
	tornillo para cabeza de casquillo	-	-	-	-	-	-	-	4		
1540	perno prisionero	2	2	2	2	2	2	2	4		
1550	placa de características	1	1	1	1	1	1	1	1		
1560	remache	4	4	4	4	4	4	4	4		
1600	protección de malla, completo	2	2	2	2	2	2	2	2		
1610	*Savetix® tornillo para cabeza de casquillo - acero inoxidable*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*		
1620	*Savetix® arandela - acero inoxidable*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*		
1630	*protección de malla - acero inoxidable*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*		
1700	apoyo del soporte completo	1	1	1	1	1	1	1	1		

5.2.3 Opciones de conexiones de brida



TG GM6-40

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0010	G1: carcasa de la bomba	1		
0050	pasador – acero	1		
Atornillado en las bridas (opcional)				
9000	tornillo sobre bridas	1		
0060	pieza de anillo	2		
0070	brida floja	2		

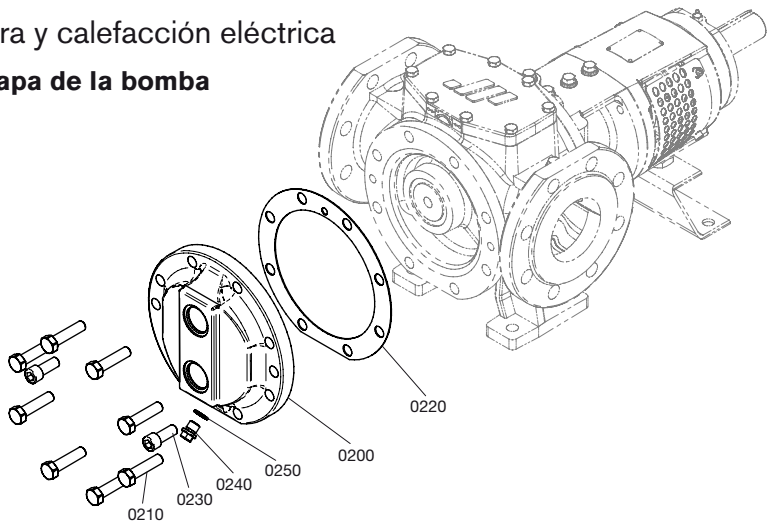


TG GM15-50 a TG GM360-150

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0010	carcasa de la bomba	1		

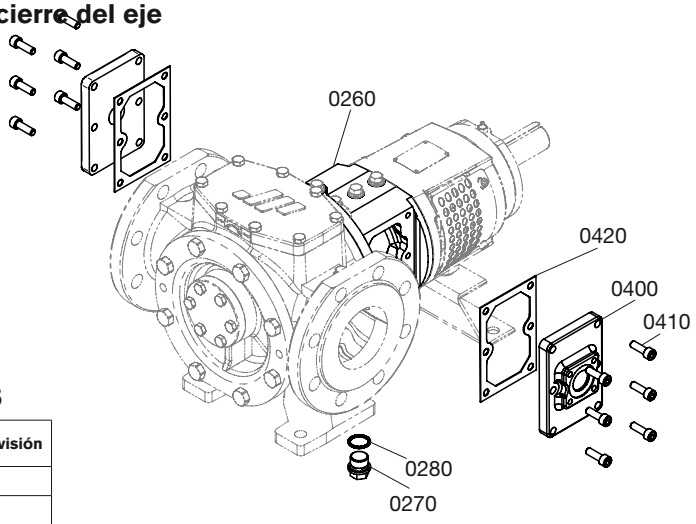
5.2.4 Opciones de cámara y calefacción eléctrica

5.2.4.1 Cámara S sobre la tapa de la bomba



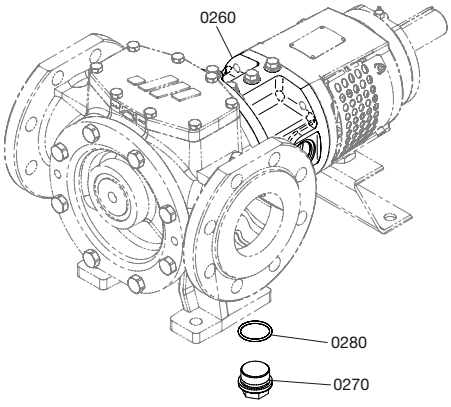
Pos.	Descripción	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventivo	Revisión
0200	tapa de la cámara, al frente	1	1	1	1	1	1	1	1		
0210	perno prisionero	4	6	6	8	8	8	8	12		
0220	junta	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0230	tornillo para cabeza de casquillo	2	2	2	2	2	2	4	6		
0240	tapón	-	-	-	1	1	1	1	1		
0250	anillo de sellado	-	-	-	1	1	1	1	1	x	x

5.2.4.2 Cámaras S alrededor del cierre del eje



TG GM6-40, TG GM15-50, TG GM23-65

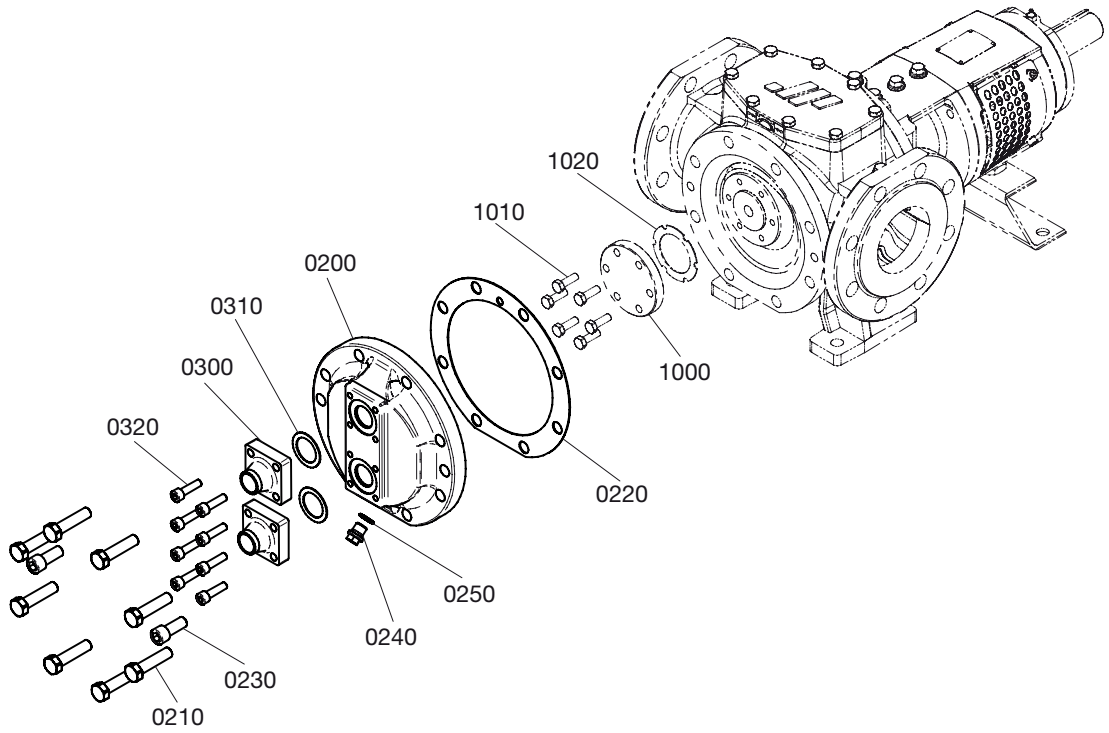
Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0260	carcasa intermedia	1		
0270	tapón	1		
0280	anillo de sellado	1	x	x
0400	tapa de la cámara	2		
0410	perno prisionero	8		
0420	junta	2	x	x



TG GM58-80, TG GM86-100, TG GM120-100, TG GM185-125, TG GM360-150

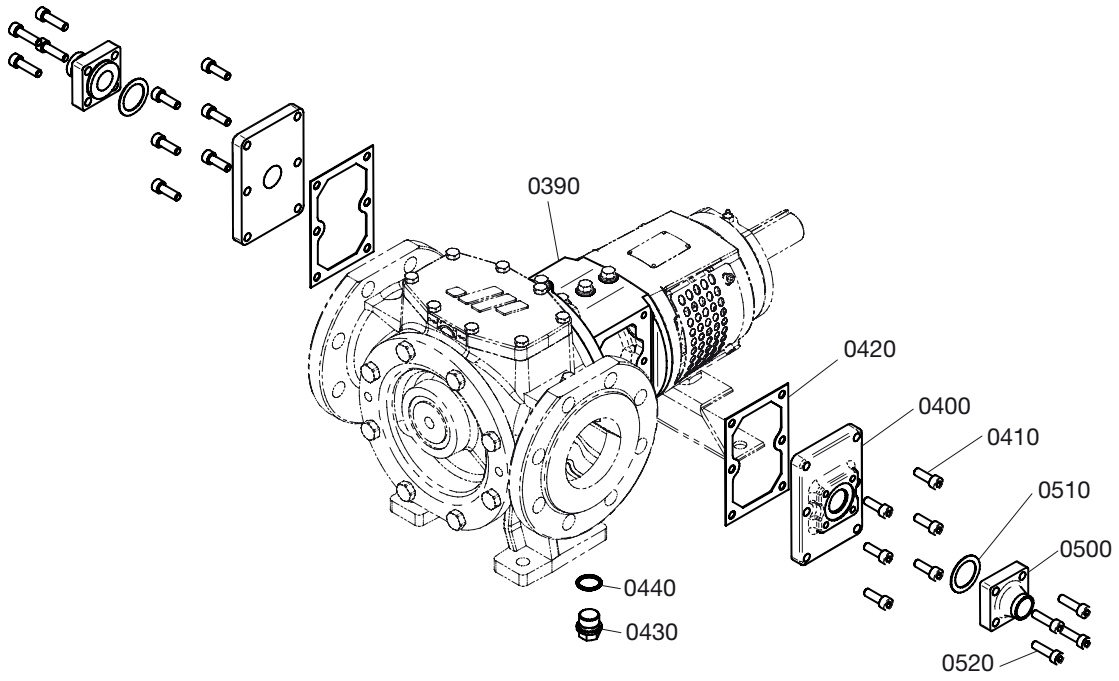
Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
0260	carcasa intermedia con cámara	1		
0270	tapón	1		
0280	anillo de sellado	1	x	x

5.2.4.3 Cámaras T con conexiones de brida en la tapa de la bomba



Pos.	Descripción	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventivo	Revisión
0200	tapa de la cámara, al frente	1	1	1	1	1	1	1	1		
0210	perno prisionero	4	-	-	8	8	8	8	12		
	tornillo para cabeza de casquillo	-	6	6	-	-	-	-	-		
0220	junta	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0230	tornillo para cabeza de casquillo	2	-	-	2	2	2	4	6		
	perno prisionero	-	2	2	-	-	-	-	-		
0240	tapón	1	1	1	1	1	1	1	1		
0250	anillo de sellado	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0300	brida para soldadura del cuello	2	2	2	2	2	2	2	2		
0310	junta	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
0320	tornillo para cabeza de casquillo	8	8	8	8	8	8	8	8		
1000	tapa del pasador	1	1	1	1	1	1	1	1		
1010	perno prisionero	4	6	6	6	6	6	6	6		
1020	junta	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x

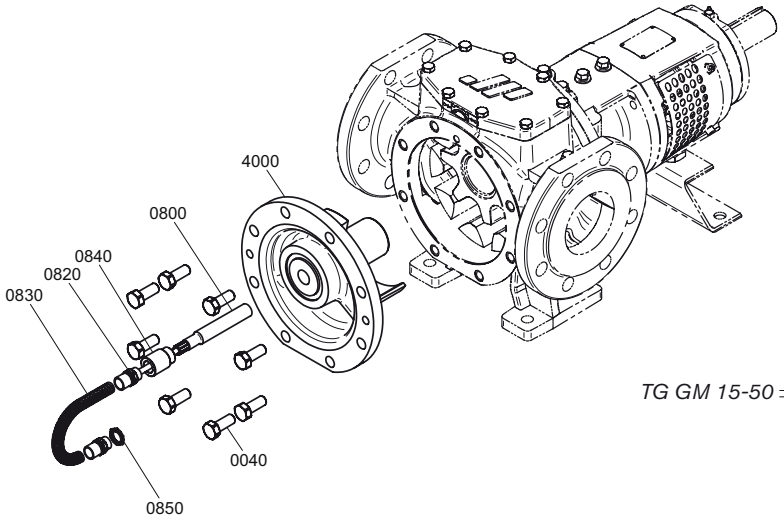
5.2.4.4 Cámaras T con conexiones de brida alrededor del cierre del eje



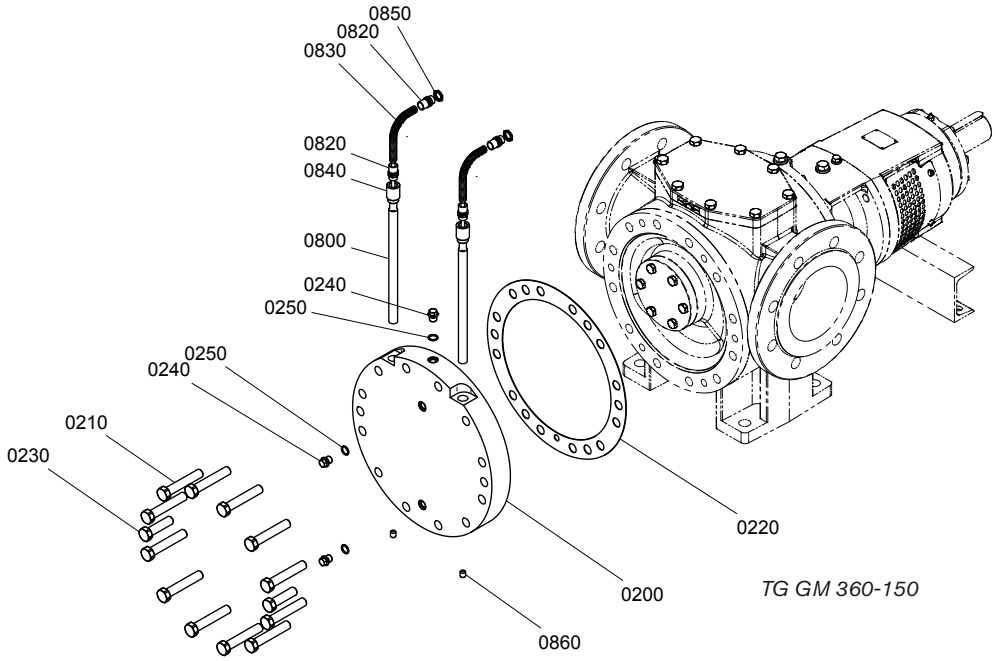
Pos.	Descripción	GM6-40	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventivo	Revisión
0390	carcasa intermedia	1	1	1	1	1	1	1	1		
0400	tapa de la cámara, sobre el cierre del eje	2	2	2	2	2	2	2	2		
0410	tornillo para cabeza de casquillo	8	8	8	12	12	12	12	12		
0420	junta	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
0430	tapón	1	1	1	1	1	1	1	1		
0440	anillo de sellado	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x
0500	brida para soldadura del cuello	2	2	2	2	2	2	2	2		
0510	junta	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x
0520	tornillo para cabeza de casquillo	8	8	8	8	8	8	8	8		

5.2.4.5 Calefacción eléctrica en la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco)

Versión E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6



TG GM 15-50 ⇒ 185-125

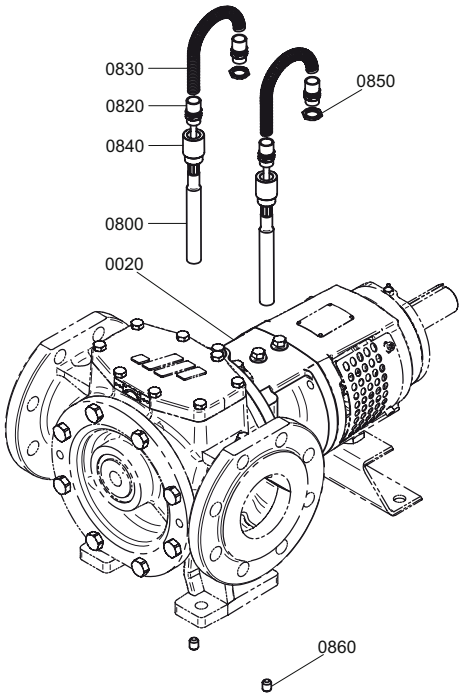


TG GM 360-150

Pos.	Description	Version	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventive	Overhaul
0040	Perno prisionero	E1 - E6	6		8				-		
0200	Tapa de la cámara, al frente	E1 - E6	-						1		
0210	Perno prisionero	E1 - E6	-						12		
0220	Junta	E1 - E6	-						1	x	x
0230	Perno prisionero	E1 - E6	-						2		
0240	Tapón	E1 - E6	-						3		
0250	Anillo de sellado	E1 - E6	-						3	x	x
0800	Calefacción eléctrica cartucho	E1	1						2		
		E2	1						2		
		E3	-		1				2		
		E4	-		1				2		
		E5	-		1				2		
		E6	-		1				2		
0820	Adaptador tipo B PG9	E1 - E6	2						4		
0830	Conducto flexible	E1 - E6	1 x 1m						2 x 1m		
0840	Agrandador	E1 - E6	1						2		
0850	Tuerca de seguridad metálica	E1 - E6	1						2		
0860	Tornillo prisionero	E1 - E6	-						2		
4000	Tapa de la bomba + bulón de piñón loco , completo	E1 - E6	1							x	

5.2.4.6 Calefacción eléctrica alrededor del cierre del eje (en la carcasa intermedia)

Versión E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6

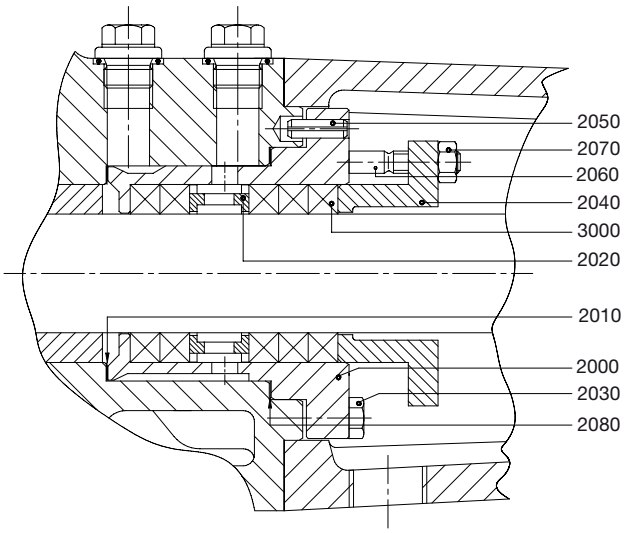


Pos.	Descripción	Versión	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125	GM360-150	Preventivo	Revisión
0020	Carcasa intermedia – fundición de hierro	E1 - E6	1						
0800	Cartucho de calefacción eléctrica	E1 - E6	2						
0820	Adaptador tipo B PG9	E1 - E6	4						
0830	Conducto flexible	E1 - E6	2 x 1 m						
0840	Agrandador	E1 - E6	2						
0850	Tuerca de seguridad metálica	E1 - E6	2						
0860	Tornillo prisionero M10x12 DIN916 A4	E1 - E6	2						

5.2.5 Opciones de sellado del eje

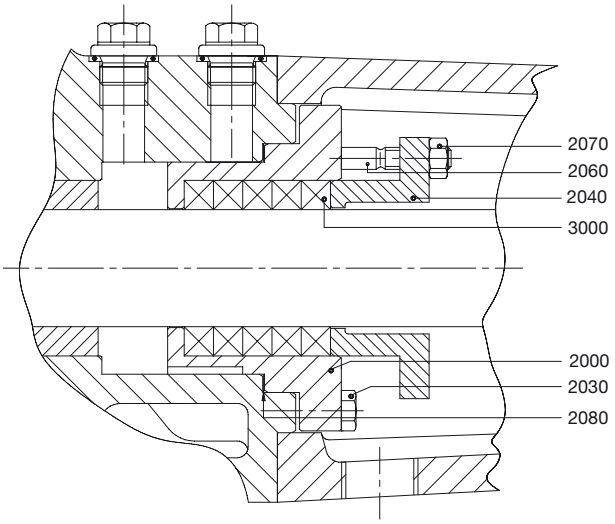
5.2.5.1 Anillos de empaquetadura PQ con anillo de cierre hidráulico

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2000	alojamiento de la caja de empaquetadura	1		
2010	junta	1	x	x
2020	anillo de cierre hidráulico, dividido	1		
2030	perno prisionero	4		
2040	prensaestopas	1		
2050	pasador	1		
2060	perno prisionero	2		
2070	tuerca	2		
2080	junta	1	x	x
3000	aro de empaquetadura	5	x	x



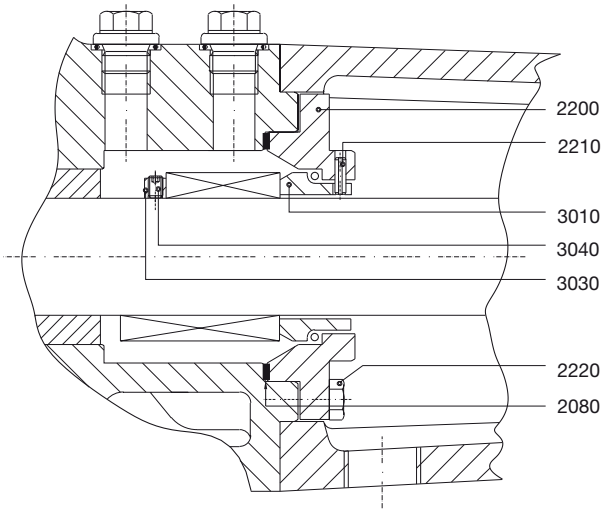
5.2.5.2 Anillos de empaquetadura PO sin anillo de cierre hidráulico

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2000	alojamiento de la caja de empaquetadura	1		
2030	perno prisionero	4		
2040	prensaestopas	1		
2060	perno prisionero	2		
2070	tuerca	2		
2080	junta	1	x	x
3000	aro de empaquetadura	5	x	x

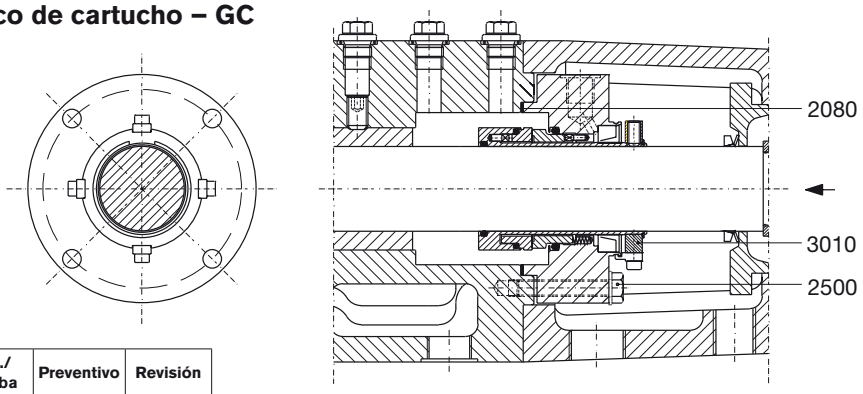


5.2.5.3 Cierre mecánico sencillo – GS

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	1	x	x
2200	tapa de cierre	1		
2210	pasador	1		
2220	perno prisionero	4		
3010	cierre mecánico	1	x	x
3030	aro de fijación (opcional)	1		
3040	tornillo de fijación (opcional)	2		



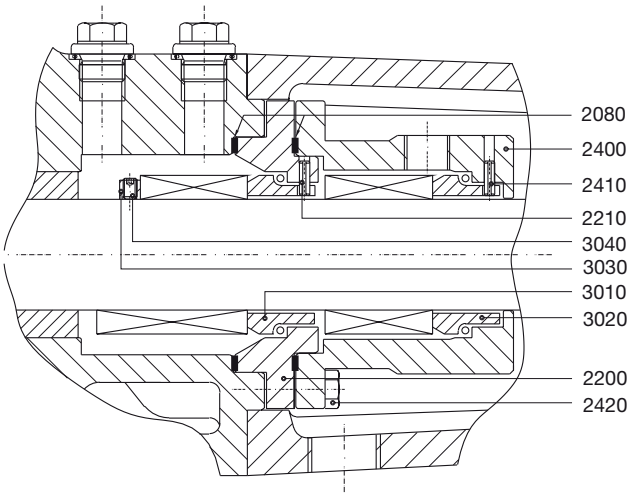
5.2.5.4 Cierre mecánico de cartucho – GC



Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	1	x	x
2500	perno prisionero	4		
3010	cartucho cierre mecánico	1	x	x

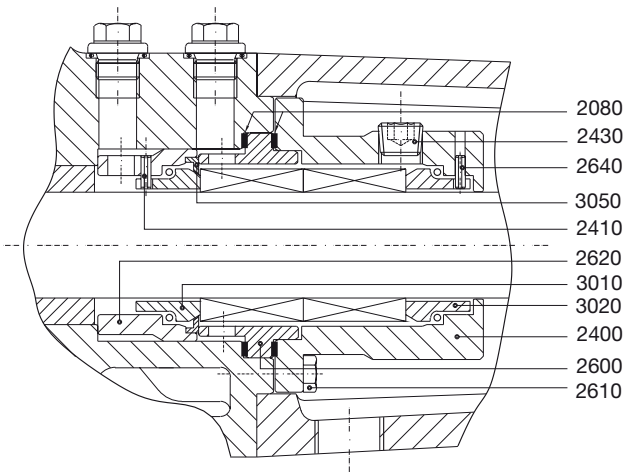
5.2.5.5 Cierre mecánico doble en tandem – GG

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	2	x	x
2200	tapa de cierre	1		
2210	pasador	1		
2400	tapa de cierre	1		
2410	pasador	1		
2420	perno prisionero	4		
3010	cierre mecánico	1	x	x
3020	cierre mecánico	1	x	x
3030	aro de fijación (opcional)	1		
3040	tornillo de fijación (opcional)	2		

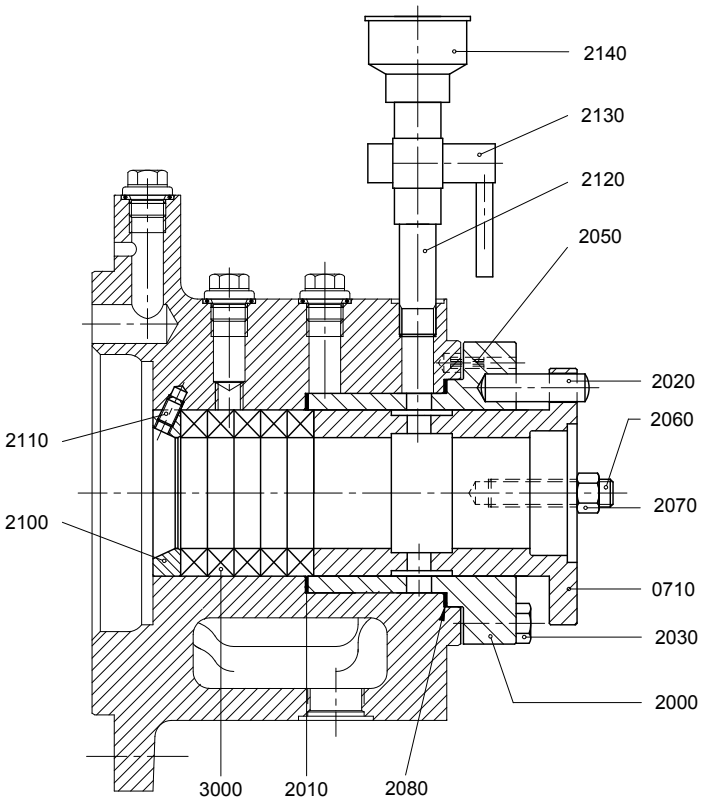


5.2.5.6 Cierre mecánico doble, back-to-back – GD

Pos.	Descripción	Nos./ bomba	Preventivo	Revisión
2080	junta	2	x	x
2400	tapa de cierre	1		
2410	pasador	1		
2430	tapón	2		
2600	aro espaciador	1		
2610	perno prisionero	4		
2620	carcasa de asentamiento	1		
2640	pasador	1		
3010	cierre mecánico	1	x	x
3020	cierre mecánico	1	x	x
3050	anillo de retención (opcional)	1		



5.2.5.7 Empaquetadura revertida – versión para chocolate

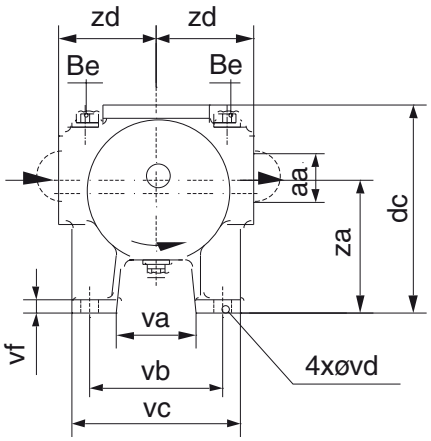


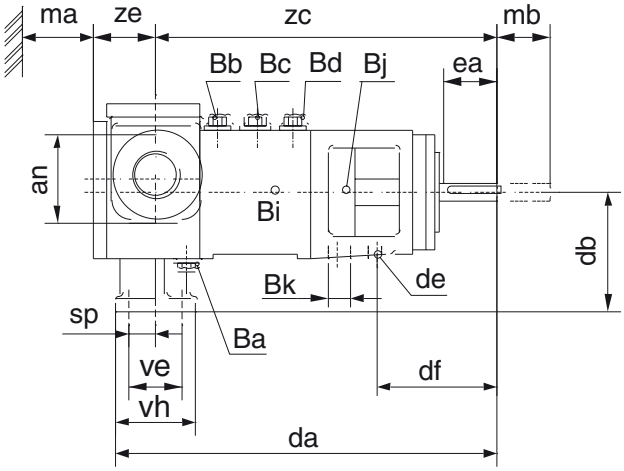
Pos.	Descripción	GM6-40	GM15-50 a GM360-150	Preventivo	Revisión
0710	cojinete de casquillo	1	1		
2000	alojamiento de la caja de empaquetadura	1	1		
2010	junta	1	1	x	x
2020	clavija	1	1		
2030	perno prisionero	4	4		
2050	pasador	1	1		
2060	perno prisionero	2	2		
2070	tuerca	2	2		
2080	junta	1	1	x	x
2100	aro de soporte	1	1		
2110	tornillo de fijación	3	3		
2120	manguito de tubería	1	1		
2130	válvula antiretorno	1	1		
2140	contenedor de grasa	1	1		
3000	aro de empaquetadura	4	5	x	x

6.0 Planos de dimensiones

6.1 Bomba estándar

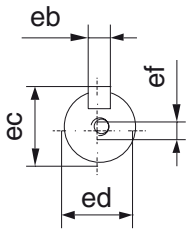
6.1.1 TG GM2-25 a TG GM6-40



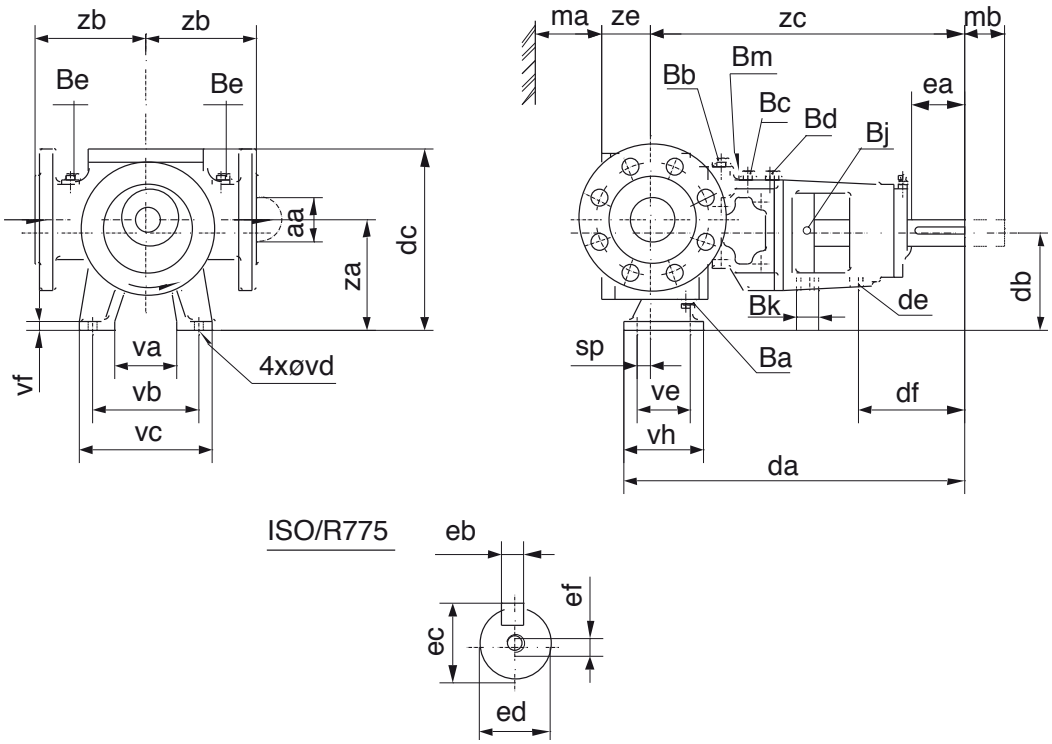


	TG GM2-25	TG GM3-32	TG GM6-40
aa	G 1	G 1 1/4	G 1 1/2
an	60		70
Ba	G 1/4		G 1/4
Bb	G 1/8		G 1/4
Bc	–		G 1/4
Bd	–		G 1/4
Be	G 1/4		G 1/4
Bi	Rp 1/8		–
Bj	Rp 1/8		Rp 1/4
Bk	Rp 3/8		Rp 3/8
da	246		312
db	80		100
dc	147		179
de	M10		M12
df	78		78
ea	34		40
eb	5 h9		6 h9
ec	16		20.5
ed	14 j6		18 j6
ef	–		M6
ma	50		60
mb	85		80
sp	17.5		22
va	51		53
vb	90		100
vc	115		127
vd	10		12
ve	35		45
vf	10		11
vh	55		70
za	90		110
zc	218		277
zd	65		80
ze	46		54

ISO/R775



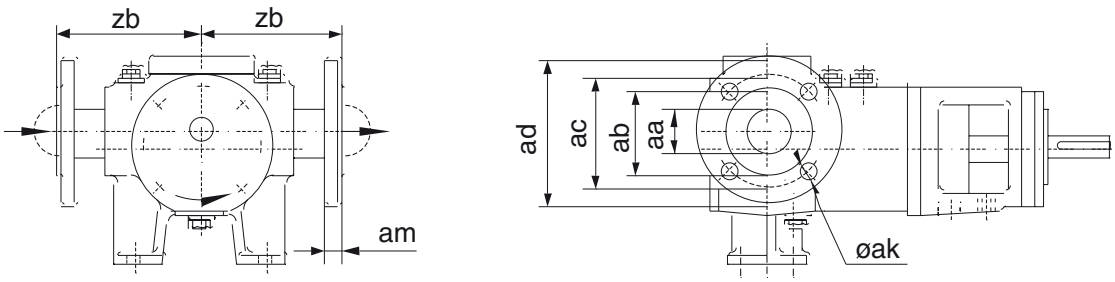
6.1.2 TG GM15-50 a TG GM360-150



	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
aa	50	65	80	100	100	125	150
Ba	G 1/4	G 1/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 3/4
Bb	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/2
Bc	G 1/4	G 1/4	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
Bd	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Be	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Bj	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4	Rp 1/4
Bk	Rp 1/2	Rp 1/2	Rp 3/4	Rp 3/4	Rp 3/4	Rp 3/4	Rp 3/4
Bm	–	–	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
da	389	400	493	526	526	633	774
db	112	112	160	160	160	200	250
dc	209	219	297	315	315	380	468
de	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20
df	126	126	159	162	162	204	199
ea	60	60	80	80	80	110	110
eb	8 h9	8h9	10 h9	10 h9	10 h9	14 h9	16 h9
ec	31	31	35	40	40	51.5	59
ed	28 j6	28 j6	32 k6	37 k6	37 k6	48 k6	55 m6
ef	M10	M10	M12	M12	M12	M16	M20
ma	75	80	105	125	140	155	200
mb	75	80	100	115	115	155	185
sp	15	26	22.5	32	32	30.5	85
va	70	80	100	100	100	120	160
vb	120	130	160	160	160	200	270
vc	150	160	200	200	200	260	330
vd	12	12	14	14	14	18	22
ve	60	60	90	90	90	125	180
vf	14	14	17	17	17	22	24
vh	90	90	125	125	125	170	230
za	125	125	180	185	185	230	300
zb	125	125	160	180	180	200	240
zc	359	359	453	476	476	580	664
ze	61	70	81	91	106	116	146

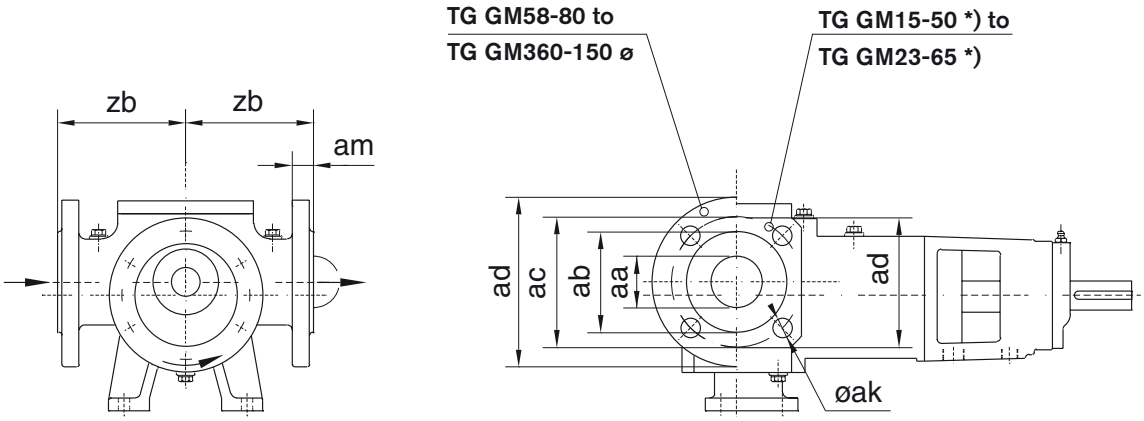
6.2 Conexiones de brida

6.2.1 TG GM2-25 a TG GM6-40



	TG GM2-25	TG GM3-32	TG GM6-40
aa	25	32	40
ab	65	76	84
ac PN16	85	100	110
ac PN20	79.5	89	98.5
ad PN16	115	140	150
ad PN20	110	120	130
ak PN16	4xd14	4xd18	4xd18
ak PN20	4xd16	4xd16	4xd16
am PN16	30	32	32
am PN20	30	32	33
zb	190	220	200

6.2.2 TG GM15-50 a TG GM360-150



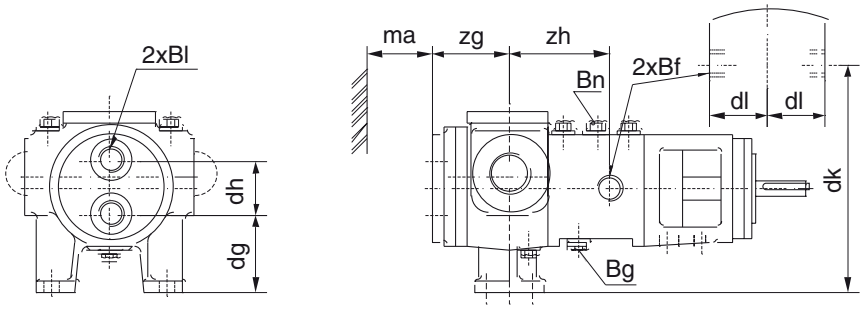
	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
aa	50	65	80	100	100	125	150
ab	100	118	135	153	153	180	212
ac PN16	125	145	160	180	180	210	241
ac PN20	120.6	139.7	152.5	190.5	190.5	216	241
ad	125 *)	145 *)	200	220	220	250	310
ak PN16	4xd18	4xd18	8xd18	8xd18	8xd18	8xd18	8xd23
ak PN20	4xd18	4xd18	4xd18	8xd19	8xd19	8xd22	8xd23
am	21	21	24	25	25	28	30
zb	125	125	160	180	180	200	240

**) Bridas cuadradas en lugar de bridas redondas*

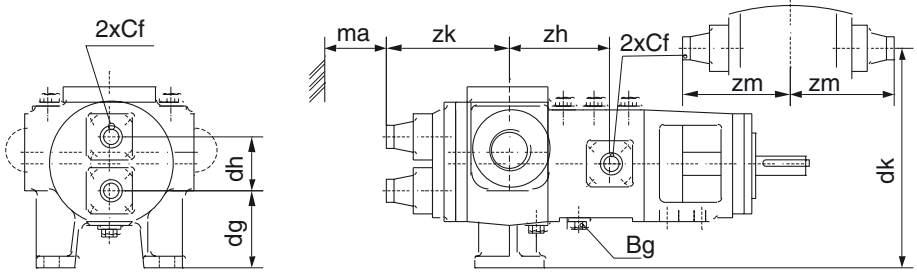
6.3 Cámaras – Calefacción eléctrica

6.3.1 TG GM2-25 a TG GM6-40

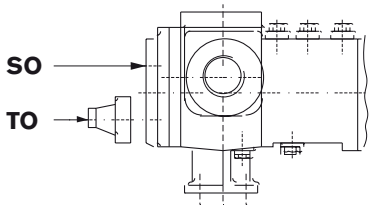
Cámaras (SS) con conexiones roscadas en la tapa de la bomba y alrededor del cierre del eje



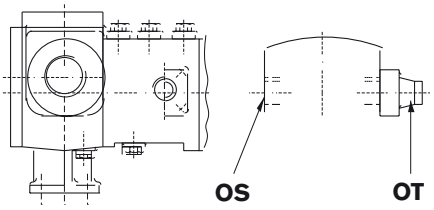
Cámaras (TT) con conexiones de brida en la tapa de la bomba y alrededor del cierre del eje



Cámara sencilla (SO) con conexión roscada en la tapa de la bomba
Cámara sencilla (TO) con conexión de brida en la tapa de la bomba



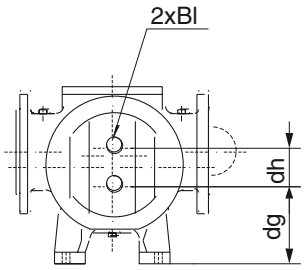
Cámaras sencillas (OS) con conexión roscada alrededor del cierre del eje
Cámara sencilla (OT) con conexión de brida alrededor del cierre del eje

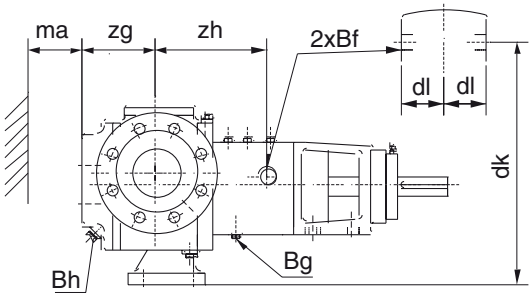


	TG GM2-25	TG GM3-32	TG GM6-40
Bf	G 1/4		G 1/4
Bg (Cámara S)	G 1/4		G 1/4
Bg (Cámara T)	–		G 1/4
Bh (Cámara T)	–		G 1/8
Bl	G 1/2		G 3/4
Bn	G 1/4		–
Cf	–		17,2 x 1,8
dg (Cámara S)	59		75
dg (Cámara T)	–		80
dh (Cámara S)	42		50
dh (Cámara T)	–		40
dk	80		100
dl	45		73
ma	50		60
zg (Cámara S)	61		76
zh (Cámara S)	62		88
zh (Cámara T)	–		88
zm	–		108
zk	–		116

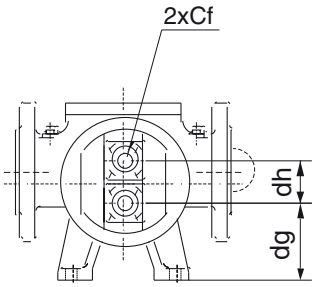
6.3.2 TG GM15-50 a TG GM360-150

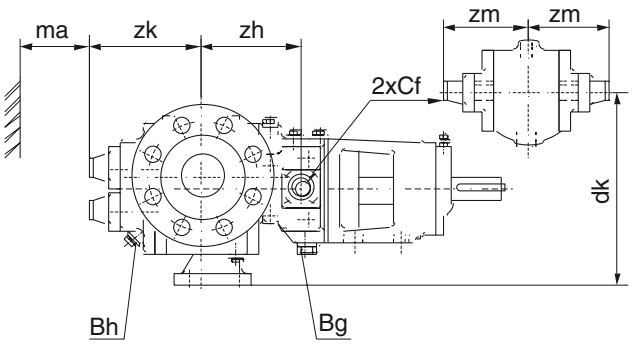
Cámaras (SS) con conexiones roscadas en la tapa de la bomba y alrededor del cierre del eje



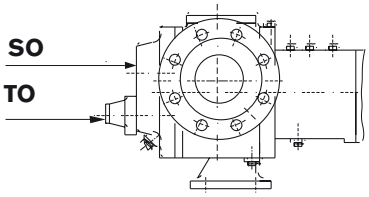


Cámaras (TT) con conexiones de brida en la tapa de la bomba y alrededor del cierre del eje

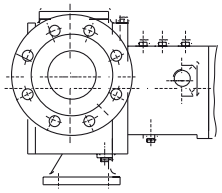


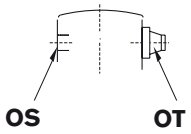


Cámara sencilla (SO) con conexión roscada en la tapa de la bomba
Cámara sencilla (TO) con conexión de brida en la tapa de la bomba



Cámaras sencillas (OS) con conexión roscada alrededor del cierre del eje
Cámara sencilla (OT) con conexión de brida alrededor del cierre del eje

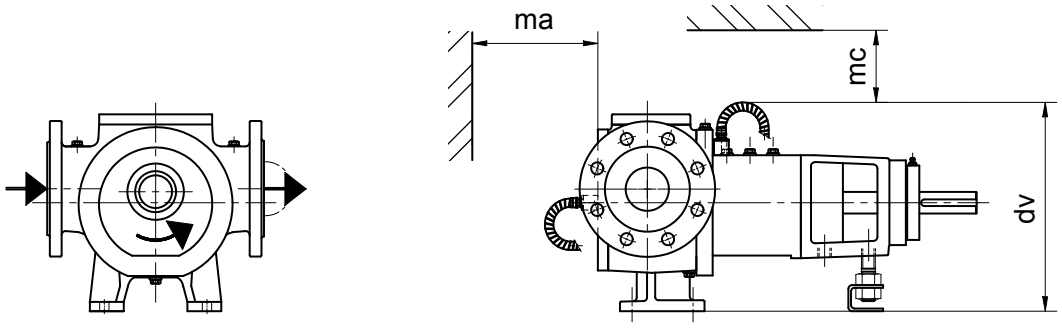




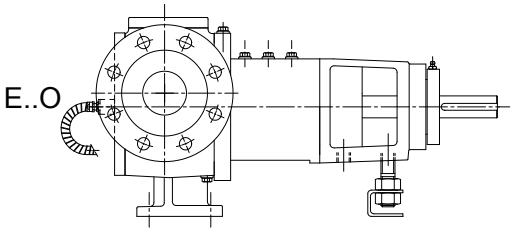
	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
Bf	G 1/2	G 1/2	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Bg (Cámara S)	G 1/2	G 1/2	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Bg (Cámara T)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
Bh (Cámara S)	–	–	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Bh (Cámara T)	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4	G 1/4
Bl	G 3/4	G 3/4	G 1	G 1	G 1	G 1	G 1
Cf	21,3x2	21,3x2	26,9 x 2,3	26,9 x 2,3	26.9x2.3	26,9 x 2,3	26,9 x 2,3
dg (Cámara S)	87	87	121	115	115	135	175
dg (Cámara T)	87	84	121	115	115	135	175
dh (Cámara S)	50	50	78	90	90	130	150
dh (Cámara T)	50	56	78	90	90	130	150
dk	112	112	160	160	160	200	250
dl	61	61	79	82	82	117	120
ma	75	80	105	125	140	155	200
zg (Cámara S)	85	96	123	140	155	163	200
zh (Cámara S)	115	115	154	174	174	211	222
zh (Cámara T)	115	115	137	147	147	183	220
zm	99	99	128	133	133	161	171
zk	134	148	165	182	197	205	241

6.3.3 Calefacción eléctrica

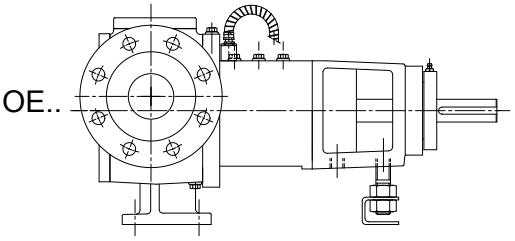
Calefacción eléctrica en la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco) y alrededor del cierre del eje (en la carcasa intermedia) = E..E..



Calefacción eléctrica en la tapa de la bomba (en el bulón del piñón loco) = E..O



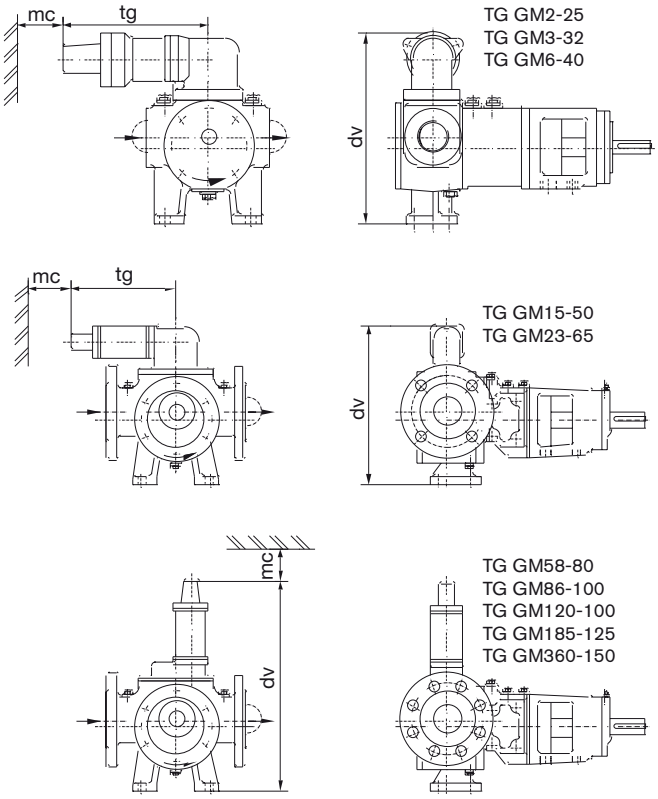
Calefacción eléctrica alrededor del cierre del eje (en la carcasa intermedia) = OE..



	GM15-50	GM23-65	GM58-80	GM86-100	GM120-100	GM185-125
ma	178	183	208	228	243	258
dv	-	-	333	338	338	403
mc	-	-	152	152	152	152

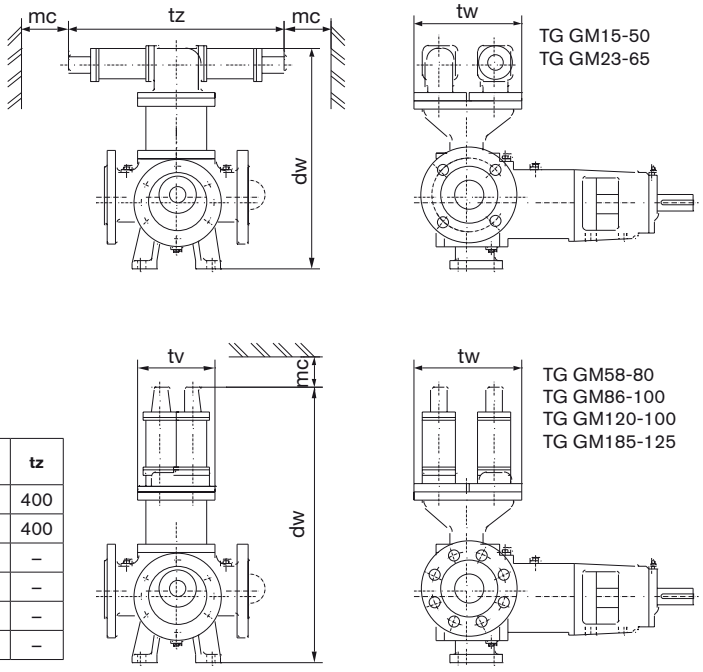
6.4 Válvulas de seguridad

6.4.1 Válvula de seguridad sencilla



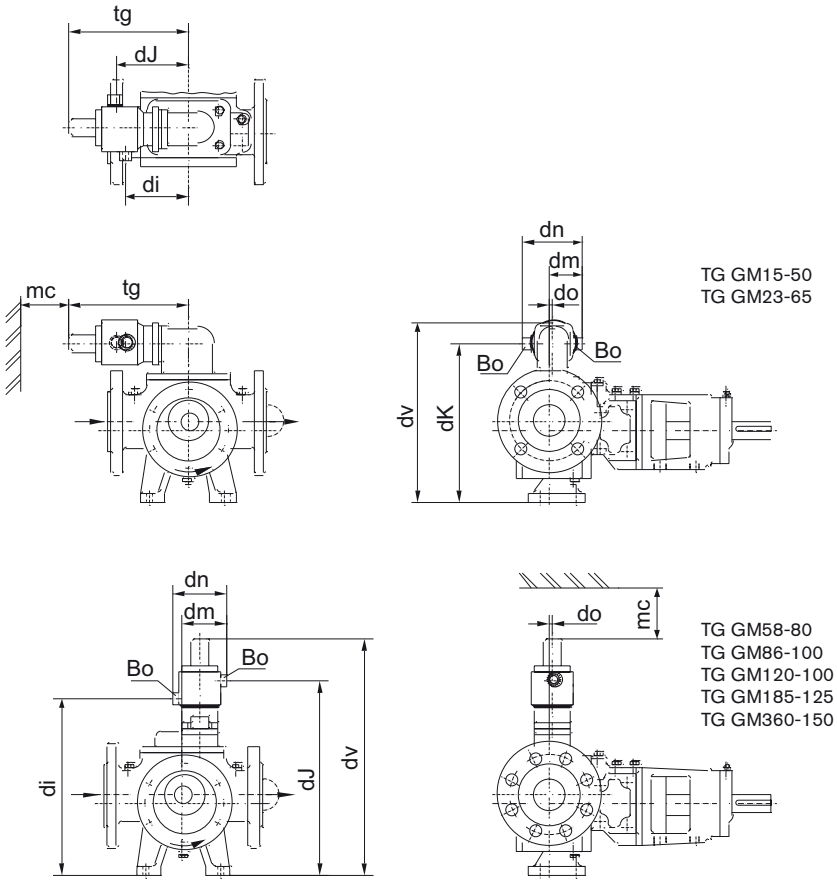
Tamaño de la bomba TG GM	dv	mc	tg
2-25 3-32	202	40	145
6-40	234	40	145
15-50	290	50	200
23-65	300	50	200
58-80	550	70	–
86-100	576	70	–
120-100	576	70	–
185-125	641	70	–
360-150	849	80	–

6.4.2 Válvula de seguridad doble



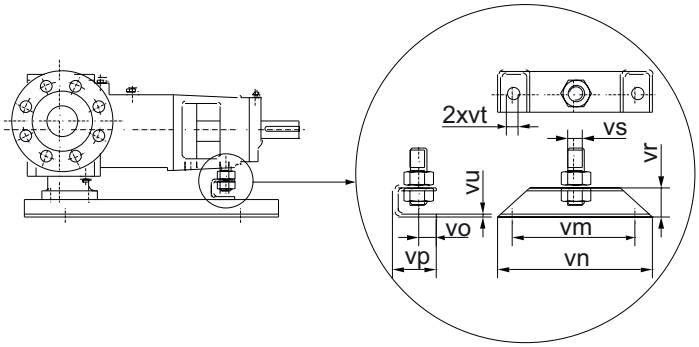
Tamaño de la bomba TG GM	dw	mc	tv	tw	tz
15-50	390	50	–	184	400
23-65	400	50	–	184	400
58-80	661	70	178	238	–
86-100	697	70	219	300	–
120-100	697	70	219	300	–
185-125	762	70	219	300	–

6.4.3 Válvula de seguridad calentada



	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
Bo	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
di	101	101	418	444	444	509	618
dj	119	119	458	484	484	549	738
dk	253	263	–	–	–	–	–
dm	62	59.5	98.5	103.5	103.5	103.5	135
dn	115	115	127	127	127	127	170
do	6.5	4	6	8	8	24	–
dv	290	300	550	576	576	641	849
mc	50	50	70	70	70	70	80
tg	200	200	–	–	–	–	–

6.5 Apoyo del soporte



	TG GM2-25 TG GM3-32	TG GM6-40	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
vm	90	100	120	120	160	160	160	200	270
vn	118	130	150	150	195	195	195	250	310
vo	10	17	17	17	20	20	20	20	20
vp	25	40	40	40	50	50	50	50	50
vr	20	30	30	30	50	50	50	50	100
vs	M10	M12	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20
vt	10	12	12	12	14	14	14	14	18
vu	2	3	3	3	4	4	4	4	9

6.6 Pesos - Masa

	Versión	Masa	Peso	TG GM2-25	TG GM3-32
Bomba (sin cámaras)	GS	kg	daN	8	8
	PO/PQ	kg	daN	9	9
	GG & GD	kg	daN	9	9
Extracción delantera (tapa de la bomba+piñón loco)		kg	daN	1	1
Extracción trasera (eje + carcasa intermedia + soporte)		kg	daN	6	6
Tornillo sobre bridas (suplemento)		kg	daN	4	5
Cámaras (suplemento)	SO	kg	daN	1	1
	SS	kg	daN	2	2
	OS	kg	daN	1	1
Válvula de seguridad (suplemento)		kg	daN	2	2

	Versión	Masa	Peso	TG GM6-40	TG GM15-50	TG GM23-65	TG GM58-80	TG GM86-100	TG GM120-100	TG GM185-125	TG GM360-150
Bomba (sin cámaras)	GS	kg	daN	14	30	34	63	82	93	146	263
	PO/PQ/PR	kg	daN	15	32	36	67	86	97	152	270
	GG/GD/GC	kg	daN	16	34	38	70	89	100	156	275
Extracción delantera (tapa de la bomba+piñón loco)		kg	daN	1,6	3	4	10	13	17	26	60
Extracción trasera (eje + carcasa intermedia + soporte)		kg	daN	10	20	22	45	50	42	90	116
Tornillo sobre bridas (suplemento)		kg	daN	8	–	–	–	–	–	–	–
Cámaras (suplemento)	SO	kg	daN	1	3	3	9	9	7	10	16
	SS	kg	daN	2	4,5	4,5	13	13	7	15	20
	OS	kg	daN	1	1,5	1,5	4	4	0	5	7
	TO	kg	daN	2,5	4,0	4,0	10	10	11	15	20
	TT	kg	daN	4	6	6	17	18	18	24	30
	OT	kg	daN	1,5	2	2	7	8	7	9	10
Válvula de seguridad (suplemento)		kg	daN	2	5	5	7	10	10	10	23
Válvula de seguridad doble (suplemento)		kg	daN	–	13	13	24	36	36	36	–

Declaration of Compliance for food contact materials

Manufacturer
SPX Flow Technology Belgium NV
Evenbroekveld 2-6
BE-9420 Erpe-Mere
Belgium

We hereby certify the compliance of the materials coming into contact with food during the intended use with the general requirements as of the date of this Declaration of

Regulation (EC) No 1935/2004 of 27 October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC.

This Declaration applies to the following product(s):

Product: **TopGear internal gear pump**

Configurations:

TG GP xx-xx FD G# OS UG6 UG6 AW
TG GP xx-xx FD G# OS UR6 UR6 AW
TG GP xx-xx FD G# SS UG6 UG6 AW
TG GP xx-xx FD G# SS UR6 UR6 AW

TG GP xx-xx FD G# OS SG2 SG2 AW
TG GP xx-xx FD G# OS UG6 SG2 AW
TG GP xx-xx FD G# SS SG2 SG2 AW
TG GP xx-xx FD G# SS UG6 SG2 AW

TG GM yy-yy FD G# OO SG2 BG2 PRAW
TG GM yy-yy FD G# OO UG6 BG2 PRAW
TG GM yy-yy FD G# OO UR6 BR6 PRAW
TG GM yy-yy FD G# OO SG2 SG2 GS WV
TG GM yy-yy FD G# OO UR6 UR8 GS WV
TG GM yy-yy FD G# OO UG6 SG2 GS WV

TG GM xx-xx FD G# OS SG2 BG2 PRAW
TG GM xx-xx FD G# OS UG6 BG2 PRAW
TG GM xx-xx FD G# OS UR6 BR6 PRAW
TG GM xx-xx FD G# OS SG2 SG2 GS WV
TG GM xx-xx FD G# OS UR6 UR8 GS WV
TG GM xx-xx FD G# OS UG6 SG2 GS WV

TG GM xx-xx FD G# SS SG2 BG2 PRAW
TG GM xx-xx FD G# SS UG6 BG2 PRAW
TG GM xx-xx FD G# SS UR6 BR6 PRAW
TG GM xx-xx FD G# SS SG2 SG2 GS WV
TG GM xx-xx FD G# SS UR6 UR8 GS WV
TG GM xx-xx FD G# SS UG6 SG2 GS WV

TG H xx-xx FD R# OO UR6 BR6 PRAW
TG H xx-xx FD R# OO UR6 UR8 GS WV

TG H xx-xx FD R# SS UR6 BR6 PRAW
TG H xx-xx FD R# SS UR6 UR8 GS WV

with: xx-xx: from 6-40 to 360-150
yy-yy: from 6-40 to 23-65
 # : 1, 2, 3, 4 or 5

For materials made from plastic the following additional declarations apply:

- "Certificate of compliance with EC1935/2004 food contact" for gaskets in Gylon® by supplier Eriks+Baudoin (see page 107)
- "Certificate of compliance with EC1935/2004 food contact" for gaskets in RX Flowtite® by supplier Eriks+Baudoin (see page 108)
- "Zertifikat – Bewertung der lebensmittelrechtlichen Konformität von Stopfbuchspackungen" for packing rings in Buramex®-SF 6335 by supplier EagleBurgmann (see page 109-110)
- "Declaration acc. FDA-requirement" for mechanical seal M7N by supplier EagleBurgmann (see page 111-112)

This Declaration shall be valid for a period of three years from the date that the pump has been shipped from our production unit.

This Declaration does not modify any contractual arrangements, in particular regarding warranty and liability.

Erpe-Mere, 01 April 2014

Gerard Santema
General manager

27/09/2010

ERIKS + BAUDOIN

Antwerpen - *Anvers - Antwerp*
Boombekelaan 3
B-2660 Hoboken
België - *Belgique - Belgium*
tel. +32-3 829 26 11
fax. +32-3 828 39 59

Conformiteitsattest EU1935/2004 voedingscontact

Attestation de conformité CE 1935/2004 contact avec des denrées alimentaires

Certificate of compliance with EC1935/2004 food contact

EN 10204 2.1

Omschrijving
Dénomination
Description

Gylon® BLUE 3504

☑ AQUEOUS FOOD
☑ FATTY FOOD
☑ DRY FOOD

Wij bevestigen U, dat de door ons geleverde en hierboven beschreven goederen voldoen aan de EU1935/2004 voorschriften voor gebruik in de voedingsindustrie.

Par la présente nous vous confirmons que la matériel livré en annexe , selon votre commande en référence , répond aux normes en vigueur suivant les spécifications de la CE1935/2004 (Pour produits alimentaires)

We hereby confirm that the goods supplied with the above references are suitable for contact with food in accordance with EC1935/2004 regulation

ERIKS nv

Koen Fierens
Kwaliteitsdienst
Département Qualité
Quality Department

20/10/2010

ERIKS+BAUDOIN
know-how makes the difference

Antwerpen - *Anvers - Antwerp*
Boombekelaan 3
B-2660 Hoboken
België - *Belgique - Belgium*
tel. +32-3 829 26 11
fax. +32-3 828 39 59

Conformiteitsattest EU1935/2004 voedingscontact

Attestation de conformité CE 1935/2004 contact avec des denrées alimentaires

Certificate of compliance with EC1935/2004 food contact

Omschrijving
Dénomination
Description

RX FLOWTITE® flange gasket material

Migration

- ☑ Simulant A 100°C
- ☑ Simulant B 100°C
- ☑ Simulant C 60°C
- ☑ Simulant D 60°C

Fitted use

- ☑ ACQUEOUS FOOD
- ☑ FATTY FOOD
- ☑ ALCOHOLIC FOOD
- ☑ DRY FOOD

Wij bevestigen U, dat de door ons geleverde en hierboven beschreven goederen voldoen aan de EU1935/2004 voorschriften voor gebruik in de voedingsindustrie.

Par la présente nous vous confirmons que la matériel livré en annexe , selon votre commande en référence , répond aux normes en vigueur suivant les spécifications de la CE1935/2004 (Pour produits alimentaires)

We hereby confirm that the goods supplied with the above references are suitable for contact with food in accordance with EC1935/2004 regulation

ERIKS nv

Koen Fierens
Kwaliteitsdienst
Département Qualité
Quality Department

Koen Fierens
Eriks NV

ERIKS+BAUDOIN will make sure the origin of this material is coded 2014677 and will share any additional information when available

Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik
und Verpackung

Zertifikat

Bewertung der lebensmittelrechtlichen Konformität von Stopfbuchspackungen

Auftraggeber:	Burgmann Packings Dublin 24, Ireland
Auftrag:	PA/4073/05
Probe:	Burgmann Buramex-SF 6335

Die Stopfbuchspackung Burgmann Buramex-SF 6335 wird für Dichtpackungen in Lebensmittelverarbeitungsmaschinen, Rohren etc. verwendet, insbesondere zur Abdichtung rotierender Wellen etc. in Armaturen, Pumpen, Rührwerken u. a.. Die Stopfbuchse ist dabei in ein Gehäuse eingebaut und nur über einen schmalen Spalt in Verbindung mit dem Behälter oder Rohr, das das Lebensmittel enthält. Die Stopfbuchse kommt dabei nur zufällig mit Lebensmitteln in Berührung, die durch den Spalt in das Packungsgehäuse gedrückt werden oder spritzen. Die am Spalt anliegende Fläche beträgt dabei $^{2}/_{10}$ einer Kantenfläche (2 mm Breite). Dabei sind die Systeme insbesondere bei Pumpen in der Regel so angelegt, dass an die Welle im Bereich der Dichtung gelangendes Lebensmittel nach außen abtransportiert wird und nicht wieder in den Behälter zurück gelangt. Stopfbuchsen werden für Pumpen mit einem Durchsatz von mehr als 1000 l/h und Rührwerke für Füllungen von mindestens 1-2 m³ verwendet. Die Haltbarkeit der Dichtung beträgt ca. 1 Jahr. Dabei treten einschließlich der Reibungswärme Temperaturen bis 100 °C an der Stopfbuchse auf.

Die Stopfbuchspackung wurde auf lebensmittelrechtliche Konformität bezüglich der Anforderungen in USA und der europäischen Union untersucht (Prüfbericht PA/4532/05 Teil 6 vom 5.12.2005).

Fluorhaltige Verbindungen wurden über Halogensignale bei Gaschromatographie mit ECD-Detektion aus dem Ethylacetat-extrakt untersucht. Fluorverbindungen sind unter 35 µg/g Fluoräquivalente im Material. Da es sich bei der Stopfbuchspackung nicht um ein reines plattenförmiges PTFE handelt, ist die Anforderung an die gesamtextrahierbaren Substanzen gemäß 21 CFR §177.1550 (e) (3) (i) nicht anwendbar.

Für Dichtungen, Stopfen etc. wird die Migration auf die Gesamtmenge des möglicherweise in Kontakt kommenden Lebensmittels bezogen. Bei einer absoluten Abgabe von 59 mg bei 30 min Kontakt bei 100 °C wird der Gesamtmigrationsgrenzwert bereits bei Kontakt mit 1 kg Lebensmittel unterschritten. Bei Übergang in Chargen von 1000 l und mehr liegt die Gesamtheit der maximal übergehenden Substanzen im ppb-Bereich.

Einzelsubstanzen liegen daher erheblich darunter. In der Realität sind die Migrationen noch geringer, da Lebensmittel, das unbeabsichtigt mit der Dichtung in Kontakt kommt, üblicherweise nicht zurückgeführt sondern nach außen abgeführt wird.

Die gefundenen Substanzen können den für den direkten Lebensmittelkontakt zulässigen Paraffinen zugeordnet werden. Möglicherweise vorhandene weitere migrierfähige Komponenten liegen in jedem Fall unterhalb des Threshold of Regulation (21 CFR 170.39). Der Threshold of Regulation (TOR) wurde nach Auswertung nicht-kanzerogener und kanzerogener Effekte einer großen Anzahl repräsentativer Substanzen durch die FDA als ein spezifischer Wert der Exposition über die Ernährung festgelegt, der deutlich unter solchen Werten liegt, die typischerweise toxische Effekte induzieren. Daher sind Bedenken zur Sicherheit vernachlässigbar klein. Der TOR beträgt 0,5 µg/kg in der täglichen Nahrung. Für die Bewertung des Migrationsexperimentes wird zusätzlich der statistische Anteil der Lebensmittel im Kontakt mit den Substanzen zum Gesamtlebensmittelverzehr eingerechnet (Consumption Factor CF). Statistische Daten liegen uns nicht vor. Bei geringem Anteil und fehlender Datenlage wird mit einem Consumption Factor von 0,05 gerechnet. Dies würde einer maximalen Migration von 10 µg/kg (ppb) entsprechen. In der EU wird zur Bewertung von Stoffübergängen nicht bewerteter Substanzen durch funktionelle Barrieren die Anforderung der Nicht-Nachweisbarkeit bei einer Nachweisgrenze von 10 ppb erwartet (Entwurf Super-Regulation). Dies würde auch den niedrigsten spezifischen Migrationsgrenzwerten in der EU, wie sie für kanzerogene Monomere vorgesehen sind, entsprechen.

Schlussfolgerung: Der Einsatz der Stopfbuchspackung bei Lebensmittelverarbeitungsmaschinen ist konform mit den Anforderungen der Lebensmittelsicherheit gemäß US 21 CFR 170.3 (i) und Artikel 3 der EU-Rahmenverordnung 1935/2004.

Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik
und Verpackung

Freising, den 21.12.2005

Dr. Roland Franz
(Prüfleiter Migration)

Dr. Angela Störmer
(stellv. Prüfleiterin Migration)

EagleBurgmann®

Bestätigung gemäß FDA-Forderung
Confirmation acc. FDA-requirement
Confirmation suivant la prescription FDA

Beleg-Nr Cert.-no.	1
Seite Page	1 von 2 of

Besteller: Customer: Client:	EagleBurgmann Belgium BVBA	**Best.-Nr./ Datum:** Order-no./ date: No.de commande:	**B104898 / 30.11.2010**
		Besteller-Auftr.-Nr.: Order.no.(Customer): No.de command (client):	389607
Hersteller: Manufacturer: Fabricant:	**EagleBurgmann Germany**	**Kommission:** Commission.-no.: No.de commande:	**A70 968**
Gegenstand: Object: Désignation:	Gleitringdichtung Mechanical seal Garniture mécanique d'étanchétié	**Zeichn.-Nr.:** Drawing-no.: No. de plan:	M7N/40-00 (002391 047)
Fabr.-Nr.: Fabr.-no.: No.de fabrication:	---	**Stück:** Quantity: Nombre:	6
Einzelteil: component Part: pièce détachée:	Gleitringe und Gegenringe Seal faces and Stationary seats Grains tournants et Contre-grains	**Werkstoffe:** Materials: Materiaux:	**Buka 22 (Q1, Q12)** **Buka 20 (Q2, Q22)**

Bestätigung / Confirmation / Confirmation

Hiermit bestätigen wir, daß EagleBurgmann Gleitringe und Gegenringe aus den Werkstoffen Buka 20 / Buka 22 gemäß FDA-Information vom 24.05.1989 lebensmitteltauglich sind.

Herewith we certify that EagleBurgmann seal faces and stationary seats made of material Buka 20 / Buka 22 can be used in food applications in accordance with the FDA-information of may, 24.1989.

Nous confirmons par la présente que les grains tournants et les contre-grains en Buka 20 / Buka 22 de EagleBurgmann sont convenables pour l´alimentation selon la information FDA du 24.05.1989.

Bemerkungen / Remarks / Remarques

Buka 22 = SiC, Siliziumkarbid, drucklos gesintert / Silicon carbide pressureless sintered, Carbure de silicium, fritté sans pression

Buka 20 = SiC-Si, Siliziumkarbid, reaktionsgebunden / Silicon carbide reaction bonded, Carbure de silicium dép. de la réaction

EagleBurgmann Germany
GmbH & Co. KG
82502 Wolfratshausen
Telefon 08171/23-0
Telefax 08171/23-1214
www.eagleburgmann.com

Wolfratshausen, den 22.01.2011

Träger

EagleBurgmann QPD 3

A70968.doc / DT

EagleBurgmann®

Bestätigung gemäß FDA-Forderung
Confirmation acc. FDA-requirement (CFR 21)
Confirmation suivant la prescription FDA

Beleg-Nr Cert.-no.	1
Seite Page	2 von of 2

Besteller: Customer: Client:	EagleBurgmann Belgium BVBA	**Best.-Nr./ Datum:** Order-no./ date: No.de commande:	**B104898 / 30.11.2010**
		Besteller-Auftr.-Nr.: Order.no.(Customer): No.de command (client):	389607
Hersteller: Manufacturer: Fabricant:	**EagleBurgmann Germany**	**Kommission:** Commission.-no.: No.de commande:	**A70 968**
Gegenstand: Object: Désignation:	Gleitringdichtung Mechanical seal Garniture mécanique d'étanchétié	**Zeichn.-Nr.:** Drawing-no.: No. de plan:	M7N/40-00 (002391 047)
Fabr.-Nr.: Fabr.-no.: No.de fabrication:	---	**Stück:** Quantity: Nombre:	6
Einzelteil: component Part: pièce détachée:	Runddichtringe O-rings Joints toriques	**Werkstoffe:** Materials: Materiaux:	**V16**

Bestätigung / Confirmation / Confirmation

Hiermit bestätigen wir, daß EagleBurgmann Runddichtringe aus Werkstoff V16 den Anforderungen gemäß FDA-Vorschrift "Code of Federal Regulation, Title (CFR 21), § 177.2600" entsprechen.

Herewith we certify that EagleBurgmann O-rings made of material V16 fulfill the requirements of FDA-regulation "Code of Federal Regulation, Title (CFR 21), § 177.2600".

Nous confirmons par la présente que les joints toriques EagleBurgmann en V16 sont conformes aux demandes selon la prescription FDA "Code of Federal Regulation, Title (CFR 21), § 177.2600".

Bemerkungen / Remarks / Remarques

V16 = Fluor-Kautschuk /
Fluorcarbon rubber /
Elastomère en carbone fluoré

EagleBurgmann Germany
GmbH & Co. KG
82502 Wolfratshausen
Telefon 08171/23-0
Telefax 08171/23-1214
www.eagleburgmann.com

Wolfratshausen, den 22.01.2011

Träger

A70968.doc / DT

NOTES

NOTES

TopGear GM

BOMBAS DE ENGRANAJES INTERNOS

SPX FLOW TECHNOLOGY BELGIUM NV
Evenbroekveld 2-6
BE-9420 Erpe-Mere, Belgium
P: +32 (0)53 60 27 15
F: +32 (0)53 60 27 01
E: johnson-pump.be.support@spx.com

SPX se reserva el derecho de incorporar nuestro diseño más reciente y cambios materiales sin necesidad de notificación previa u obligación de ningún tipo. Características de diseño, materiales de construcción y dimensiones, tal y como están descritas en este boletín, son proporcionadas sólo con fines informativos y no deben ser usados como referencia a menos que sean confirmados por escrito.

Entrar en contacto con su representante de ventas local para la disponibilidad del producto en su región. Para más informaciones, acceder a www.spx.com.

PUBLICADO 11/2014 A.0500.410 ES
COPYRIGHT ©2000, 2008, 2009, 2011, 2013, 2014 SPX Corporation